BIBLIOTECA UTILE

(147 a 153)

ANNUARIO SCIENTIFICO ED INDUSTRIALE

Anno VIII. - 1871.

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

FONDATO

DALL' EDITORE DELLA BIBLIOTECA UTILE

SOTTO LA DIREZIONE

DI

FRANCESCO GRISPIGNI E LUIGI TREVELLINI

CON LA COLLABORAZIONE

dei professori

G. V. Schiaparelli, G. Celoria, F. Denza, R. Ferrini, A. Targioni-Tozzetti, F. Delpino, A. Caccianiga, G. Grattarola, A. Cossa, A. Moriggia, F. Sestini, L. Pigorini, G. Saccheri, A. Errera, A. Clavarino, B. Malfatti, ecc.

Anno Ottavo. — 1871

MILANO
E. TREVES, EDITORE DELLA BIBLIOTECA UTILE
1872.

Stabilimento E. Treves.

I. - ASTRONOMIA.

di GIOVANNI CELORIA,
Astronomo alla Specola Reale di Milano.

I.

I meteoriti e gli aeroliti.

È universalmente noto il fenomeno delle stelle cadenti. Più volte il nostro occhio, errante senza scopo dall'una all'altra delle stelle del cielo, vede d'un tratto un punto brillante correre rapidamente attraverso alle varie costellazioni, e scomparire dopo brevi istanti, senza lasciare dietro di sè traccia alcuna. Pare quasi una delle stelle innumerevoli, delle quali è sparso il firmamento, che si stacchi improvvisamente dalla volta celeste, guizzi senza legge sopra un tratto di essa, e vada a spegnersi poco lungi dal suo punto di partenza; tale è una stella cadente.

Di quando in quando, sebbene più di rado, un fenomeno della medesima natura, e di una intensità molto più grande viene a rompere il tranquillo splendore del firmamento. Un corpo luminoso di dimensioni sensibili, quasi un globo di fuoco, attraversa con velocità mutabile lo spazio, gettando da ogni parte una luce vivissima, e lasciando dietro a sè una traccia luminosa, quasi voglia con un solco di fuoco indicare ai mortali il suo cammino. Soventi questa apparizione è accompagnata, o immediatamente seguita da una o più esplosioni successive, che si intendono a grandi distanze sulla Terra; soventi ancora a queste esplosioni tien dietro la divisione della meteora in un numero più o meno grande di frammenti luminosi, che sembrano proiettati in direzioni

diverse. Pochi dei fenomeni naturali sono più atti di questo ad eccitare la fantasia dell'uomo; esso succede di giorno così come di notte, sebbene nel primo caso la luce, che ne emana, venga singolarmente affievolita dalla presenza della luce solare; al globo di fuoco dal quale esso specialmente risulta si dà il nome di bolide o di meteorite.

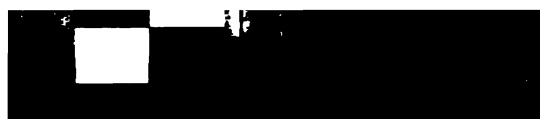
L'anno 1871 fu singolarmente ricco di questi meteoriti. Nella notte dal 17 al 18 marzo un bolide straordinario, rimarchevole sopratutto per la lentezza estrema del suo cammino, per la lunghezza immensa e la persistenza della sua traccia quasi orizzontale, fissò l'attenzione di molti osservatori, specialmente in Francia. Esso fu visto a Castillon sur Dordogne, a Nerac verso $10^h\,30^m$, a Saintes (Charente-Inférieure) verso $10^h\,40^m$, fra Vitré e Rennes verso $10^h\,45^m$, a Chatelleraut verso $10^h\,55^m$, vicino a Frenoy (Côte d'Or) verso $11^h\,15^m$. Una meteora affatto analoga per le sue apparenze, forse la medesima, fu vista la notte stessa in molti luoghi d'Italia; a Torino essa apparve come un globo di fuoco avente un diametro in apparenza quasi uguale a quello della Luna, moventesi con una lentezza estrema in una traiettoria rettilinea ed orizzontale, e lasciante dietro a sè una traccia luminosa, la quale impallidì solo a poco a poco, nè si spense interamente se non dopo quindici minuti circa.

A Trémont vicino a Tournus, la sera del 13 luglio fu visto un meteorite accendersi improvvisamente nella costellazione di Andromeda, correre orizzontalmente attraverso alla medesima, ed andare ad esplodere nel quadrato di Pegaso un minuto secondo dopo la sua apparizione. Aveva l'aspetto di una fiamma brillante circondata da una nube fosforescente, il suo splendore crebbe rapidamente fino al momento in cui l'esplosione illuminò il cielo come un lampo. Tosto dopo l'esplosione si vide la sua traiettoria segnata da una traccia luminosa, avente la forma di un fuso molto allungato, e nella sua parte centrale e più lucente una larghezza di circa venticinque minuti, quasi i quattro quinti del diametro lunare. Questa traccia scomparve a poco a poco e si spense solo dopo quattro o cinque minuti.

Un bolide rosso sanguigno fu osservato a Marsiglia la sera del 1.° agosto dal signor Coggia, astronomo di quell'osservatorio: le circostanze del suo movimento furono veramente strane. Apparso a $10^h\,43^m$ fra alcune stelle del Serpente e di Ofioco, movendosi con una lentezza maestosa nella direzione Est, era a $10^h\,59^m$ fra le stelle i ed o del Capricorno, e qui rimase per un momento stazionario; cangiata direzione prese a muoversi verso Nord, ed a $10^h\,59^m$ arrestossi di nuovo poco lungi dalla stella beta dell'Acquario: riprese dopo un momento la sua direzione primitiva verso Est per arrestarsi ancora vicino a zeta dell'Acquario, e cadere poi con molta rapidità perpendicolarmente all'orizzonte. Il suo diametro, che al principio era di quindici minuti, metà del diametro lunare, diminuì rapidamente, e nell'ultimo periodo della sua apparizione richiamava appena quello di Venere perigea. Allorchè, dopo essersi arrestato vicino a zeta dell'Acquario, ricadde perpendicolarmente all'orizzonte lasciava sfuggire alcuni globuli, come fossero goccie incandescenti.

In Italia molti meteoriti furono visti ed osservati specialmente nei mesi di marzo, aprile e luglio. Le sparse osservazioni dei medesimi furono con ogni cura raccolte e pubblicate dal padre Denza, direttore dell'osservatorio di Moncalieri.

Ad Urbino, nella notte dal 23 al 24 marzo, il padre Serpieri, direttore di quell'osservatorio, osservò due meteoriti straordinari, l'uno verso le due ore del mattino, l'altro poco dopo le quattro; l'uno e l'altro avevano un nucleo abbagliante con diametro di poco più piccolo che quello della Luna, e lasciarono dietro a sè una lunga striscia luminosa; amendue esplosero in fine della loro corsa con una forte detonazione, la quale si intese un mezzo minuto circa dopo che essi si erano spenti.

Nella sera dell'11 aprile in moltissimi luoghi del Piemonte fu visto un bolide, la cui traiettoria, osservata con molta precisione, potrà riescire certamente utile nelle ricerche, che riguardano appunto i meteoriti. Esso apparve dappertutto ornato di un nucleo lucente, e di una striscia luminosa larga e

BIBLIOTECA UTILE

(147 a 153)

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

Anno VIII. - 1871.

---

vista della loro composizione elementare, e della loro costituzione mineralogica. In tutti gli aeroliti, tre o quattro eccezioni fatte, osservasi la presenza costante del ferro allo stato metallico, anzi l' abbondanza più o meno grande di questo elemento è appunto il criterio di ogni classificazione, che riguarda i medesimi. Gustavo Rose li divide in due classi principali: gli aeroliti metallici e gli aeroliti litoidi o lapidei; quelli risultano da una massa di ferro continua disseminata di sostanze diverse, questi invece sono caratterizzati da una pasta pietrosa continua, nella quale il ferro è disseminato solo in piccoli grani. Gli aeroliti non presentano alcun corpo semplice estraneo al nostro globo, ed offrono una strana analogia di composizione con alcuna roccie terrestri. Non solamente essi contengono i medesimi corpi semplici, ma i tre corpi che predominano nella serie degli aeroliti, il ferro, il silicio e l'ossigeno sono anche quelli che predominano nel nostro globo. Le roccie terrestri, le quali offrono maggiori tratti di rassomiglianza cogli aeroliti, appartengono tutte alle regioni più profonde della Terra; solo una differenza essenziale esiste fra esse e gli aeroliti; questi cioè contengono allo stato ridotto certe sostanze che le prime contengono solo allo stato di ossidi.

Lasciando per ora a parte la quistione dell'origine cosmica degli aeroliti, nasce dapprima spontanea la domanda, se i medesimi in un'epoca ignota non sieno stati fra loro in rapporti di posizione. È molto verosimile che le masse di natura identica derivino da un medesimo giacimento originario, sebbene non si possa dare una dimostrazione necessaria di questo principio, bastando supporre l' azione delle medesime cause in regioni diverse dello spazio, per comprendere la formazione di masse identiche, quand' anche fra loro indipendenti. Bisogna quindi, onde riescire a qualche conseguenza ben fondata nella quistione che ci occupa, prendere a considerare dal punto di vista della loro natura litologica meteoriti differenti gli uni dagli altri.

A lato degli aeroliti monogenici, ossia formati da una stessa roccia in tutte le loro parti, ve ne sono

e per conseguenza tensioni interne, che singolarmente ne agevolano la rottura.

Dal momento che un frammento del bolide è così staccato, la sua massa, essendo troppo piccola, perchè per sè medesima possa resistere, come il bolide di cui faceva parte, alla forte pressione atmosferica alla quale è soggetto, cede all'azione di questa, viene rigettato indietro dall'aria compressa, la quale ad un tempo si dilata in ragione della facilità, che le è così parzialmente offerta, producendo così quella detonazione intensa, che sulla Terra si fa più volte sentire sopra una grande estensione di paese. Diversi frammenti del bolide possono contemporaneamente, o a poco intervallo di tempo essere staccati dalla sua massa, e queste parti frammentarie, lanciate dall'espansione dell' aria compressa in senso contrario al movimento, che esse qualche istante prima dividevano col corpo intero del meteorite, perdono presso a poco interamente la loro velocità primitiva, e arrivano alla superficie della Terra animate da velocità molto grandi ancora, le quali però assai poco sono diverse da quelle, che acquisterebbe un grave cadendo nell'atmosfera da una corrispondente altezza.

Queste idee di Regnault vengono ora universalmente accettate, e ad un tempo spiegano le apparenze mostrate dai meteoriti, e la loro intima colleganza cogli aeroliti. Questi frammenti che i bolidi ci abbandonano attraversando la nostra atmosfera sono estremamente preziosi. Avanti le scoperte dell'analisi spettroscopica essi erano i soli che potessero dare qualche luce sulla costituzione e sulla natura intima dei corpi estranei al globo, che noi abitiamo, la grande velocità delle meteore avendo da gran tempo distrutta fin dalle fondamenta l'ipotesi di coloro che attribuivano alle medesime un'origine terrestre, quasi fossero globi infuocati lanciati nell'atmosfera dai nostri vulcani. Essi furono con ogni diligenza ricercati, e sovratutte rimarchevolissime sono le raccolte possedute dal Museo di Storia naturale a Parigi, dal Museo Britannico a Londra, dal Museo Mineralogico a Vienna.

Gli aeroliti furono dapprima studiati dal punto di

alla fiamma di una semplice lampada a gas, si ottiene un prodotto che differiscè completamente dalla Stawropolite; la metamorfosi invece ne è completa quando il riscaldamento è prodotto dal fuoco di coke. Avviene però che la calcinazione incompleta della Montrejite, ottenuta colla lampada a gas, riproduce invece in tutti i loro caratteri un certo numero di aeroliti, costituiti dai tipi di roccie meteoriche chiamati Belajite e Butsurite.

Questi fatti persuadono Meunier che gli aeroliti, prima della loro caduta, hanno formato in un tempo remoto parte di un medesimo corpo. Già Haidinger era stato condotto dall'aspetto frammentario degli aeroliti a considerare i medesimi come frammenti dovuti all'esplosione di corpi cosmici maggiori, e Lawrence Smith considerando, come tutti gli aeroliti presentino una meravigliosa rassomiglianza sotto il rapporto chimico e mineralogico, e come dal ferro meteorico si possa passare alle pietre meteoriche più povere di metallo per una gradazione quasi continua, aveva conchiuso, che se un pianeta qualunque, come la Terra, si spezzasse in frantumi, i frammenti risultanti non potrebbero avere fra loro maggior somiglianza di quella, che mostrano i meteoriti in apparenza più diversi.

Naturalmente Meunier, Haidinger e Smith furono condotti ad ammettere questo corpo unico, del quale i nostri aeroliti non sono che frammenti, considerando la quistione sotto un solo punto di vista. Non è però del pari ben certo se l'opinione loro rimanga del pari intatta e verosimile, quando si prendesse a studiare la quistione da un altro punto di vista, da quello meccanico ad esempio.

Così Smith sempre partendo dalla similitudine di composizione degli aeroliti, e trovandola quale si potrebbe aspettare nei minerali provenienti da una stessa montagna, conchiuse che i medesimi ci vengono tutti dalla Luna. Quest'idea emessa già da lungo tempo, era stata ripresa e sviluppata da Olbers nel 1795, poi al principio di questo secolo sostenuta ancora da Laplace, Lagrange, Poisson e Biot. Ma la direzione e la velocità del movimento di alcuni fra i

meteoriti, la rendono affatto impossibile. La meteora caduta in Olanda il 4 marzo 1863, arrivò sulla Terra seguendo una direzione poco diversa da quella definita dal polo Nord, con una velocità cosmica di 9,14 miglia tedesche per minuto secondo; la Luna, dalla quale avrebbe dovuto partire il bolide un'ora e mezzo circa prima, per cadere con moto quasi esattamente rettilineo sulla Terra, era distante di 94 gradi circa dal polo Settentrionale.

Esclusa l'origine lunare e l'origine terrestre dei meteoriti, non rimane più che considerarli con Chladni come corpi, i quali errano liberamente nello spazio, e vengono di quando in quando a penetrare nell'atmosfera della Terra. Le considerazioni di Meunier, di Haidinger, di Lawrence Smith rendono inoltre molto plausibile l'opinione, che i medesimi debbano avere origine o da un medesimo corpo celeste, o almeno da una medesima classe di corpi celesti.

II.

Origine dei meteoriti e loro relazione colle stelle cadenti.

Questo problema dell'origine dei meteoriti è fra quelli che più hanno esercitato la mente dei pensatori, perchè in generale nessuna quistione è più atta ad eccitare la curiosità del nostro ingegno, in qualunque ramo dello scibile esso si eserciti, che quella riguardante le origini delle cose. Altri corpi vanno errando nello spazio, le stelle cadenti ad esempio. Hanno i meteoriti qualche comunanza colle medesime? Chladni nella sua famosa memoria pubblicata nel 1794 non esitò un momento a fare dei bolidi e delle stelle cadenti una stessa cosa, dicendo che, secondo tutte le apparenze, queste non differiscono dai primi se non in ciò che esse passano ad una distanza molto più grande dalla Terra, e tale che l'efficacia della attrazione terrestre vi diventa insensibile. Se le stelle cadenti però e i meteoriti appartengano o non ad una medesima classe di corpi, è ancora og-

gigiorno insoluto nella scienza, e mentre alcuni negano direttamente, altri ammettono la loro identità.

Questo problema fu trattato a lungo, e sotto diversi punti di vista dal professore Schiaparelli, direttore dell'osservatorio astronomico di Milano, in una memoria notevolissima inserita nel volume XII delle *Memorie del Reale Istituto Lombardo, anno* 1871, e della medesima noi diamo qui una sintesi, per quanto naturalmente lo consentono l'indole e lo scopo di questa rassegna.

In primo luogo si suole dall'una parte addurre contro l'identità delle stelle cadenti e dei meteoriti la grande diversità delle apparenze presentate dalle due specie di fenomeni. Sembra che lo splendore silenzioso e istantaneo delle cadenti, e la loro luce d'ordinario così pura e quieta non possano facilmente paragonarsi all'apparato terribile di fischi e di detonazioni, che accompagna la caduta dei meteoriti. Dall'altra parte però si fa giustamente notare, che le apparenze delle cadenti e quelle dei meteoriti, sebbene diversissime a prima giunta, formano i punti estremi di una scala di fenomeni, che offre dall'uno all'altro una serie di gradazioni continua, la quale quindi rende quasi impossibile lo stabilire il criterio di una divisione dei fenomeni stessi in due classi distinte. La detonazione e l'esplosione dei meteoriti sono criteri fallaci di distinzione fra di essi e le cadenti; la detonazione dipendendo non solo dalla distanza, ma anche dal grado di densità dello strato aereo in cui la meteora scoppia, uno stesso meteorite può riuscire detonante per un osservatore e non per un altro. Inoltre, in occasione delle pioggie meteoriche del novembre, furono osservate in numero considerevole meteore esplodenti, le quali divergevano dallo stesso punto di radiazione che le cadenti. Anche l'esplosione dei meteoriti per conseguenza è un criterio falso di distinzione, e pare quindi ragionevole il conchiudere, che la diversità dei fenomeni, con cui si presentano le diverse specie di meteore cosmiche, non dà sufficiente base per dimostrare, che esse non appartengano tutte ad una medesima classe di corpi.

In secondo luogo altri hanno creduto impossibile

di attribuire ai corpi, che danno origine alle stelle cadenti, le medesime proprietà fisiche, che appartengono agli aeroliti, specialmente la densità, la massa di questi e la loro composizione lapidea o metallica. Non è facile immaginare come masse pesanti, paragonabili alle nostre roccie possano sparire nell'aria dopo brevi istanti, senza lasciare di sè alcuna traccia sensibile, come avviene delle cadenti. Ma consta per argomenti irrefragabili, che le cadenti sono corpi solidi; questo ammesso, la dissoluzione loro negli strati più rari dell'atmosfera diventa un fatto forse difficile a spiegare, ma impossibile a negare. Tutta la questione si riduce ad ammettere una maggiore o minore densità ed infiammabilità nei diversi corpi meteorici, e la difficoltà di farsi un'idea della dissoluzione di corpi pesanti e compatti, pel solo fatto della resistenza opposta da un'atmosfera rarissima, non può essere considerata come un argomento decisivo nella quistione, che riguarda la natura delle diverse specie di meteore cosmiche.

Partendo da un ordine diverso di concetti, per dimostrare che le stelle cadenti ed i meteoriti sono corpi cosmici di classe diversa, si è fatto notare che le cadute dei meteoriti non sembrano seguire le stesse leggi di variazione diurna ed annua, che le stelle meteoriche. La massima frequenza delle cadute di meteoriti sembra aver luogo la sera, la minima la mattina; questo è appunto il contrario di quanto succede per le stelle cadenti. Una diversità è anche sensibile nella variazione annua, la quale per gli aeroliti non dà quella forte preponderanza numerica del secondo semestre sul primo, che si nota nelle stelle cadenti.

La causa della variazione diurna delle stelle cadenti sta nella combinazione del moto orbitale della Terra col suo moto quotidiano di rotazione. Per essa avviene, che le regioni del punto celeste (apice) verso cui la Terra è diretta nel suo moto orbitale, regioni le quali culminano verso sei ore del mattino, sembrano emettere maggior copia di cadenti, che non le opposte. La velocità però della caduta delle meteore nella direzione verso cui la Terra cammina

è molto maggiore, che nella direzione opposta, nel primo caso la velocità assoluta della meteora sommandosi con quella della Terra, nel secondo invece sottraendosene. Dalla parte dell'apice quindi la causa, che produce la dissoluzione delle meteore nell'atmosfera, è molto più intensa che in ogni altra direzione, e se dalla parte di esso la frequenza delle meteore è maggiore, la causa invece, che permette a queste di giungere fino alla Terra e di sfuggire la dissoluzione, è preponderante dal lato opposto. È chiaro che, secondo la maggiore o minore entità di queste due preponderanze, può la variazione diurna nella caduta dei meteoriti seguire la stessa legge che per le stelle cadenti, non seguirla od anche degenerare in una legge opposta; quest'ultimo caso è quello appunto, che sembra aver luogo in natura. Nella stessa maniera si può comprendere, come per analoga causa la variazione annua della frequenza dei meteoriti possa seguire una legge diversa da quella, che ha luogo per le stelle cadenti; nè dalla diversa legge delle variazioni diurna ed annua della frequenza degli aeroliti può trarsi argomento alcuno contro la loro identità colle stelle cadenti, poichè tal legge si può spiegare in modo al tutto soddisfacente anche ammettendo questa identità.

Di simile natura è l'argomento tratto dalle grandi pioggie di stelle cadenti, le quali, appartenendo le diverse meteore cosmiche ad una medesima classe di corpi, dovrebbero dare origine anche ad un aumento proporzionato nella frequenza dei meteoriti. Ora egli è vero che durante le pioggie copiose delle Perseidi e delle Leonidi non cadono più meteoriti, che nelle altre epoche dell'anno, ma si deve notare che il radiante delle Perseidi è elongato di soli 40 gradi circa dall'apice, e che la velocità con cui cadono le sue meteore è ancora di 59800 metri, mentre quello di novembre è lontano solo 10 gradi dall'apice, e la velocità di caduta delle sue meteore è di 71150 metri. Amendue queste pioggie meteoriche urtano l'atmosfera terrestre con una velocità così grande, che la dissoluzione totale delle loro meteore nell'atmosfera non è punto una proposizione assurda,

e nemmeno in quest' ultimo argomento i sostenitori di una differenza essenziale fra le stelle cadenti ed i meteoriti trovano un saldo fondamento alla loro opinione.

Rimane ora a considerare nei meteoriti un ultimo elemento, ed è la loro velocità. Tutte le volte che si è potuto determinare con qualche precisione la velocità con cui un meteorite è entrato nell'atmosfera terrestre, si trovò che la sua velocità assoluta corrispondente nello spazio celeste era superiore alla parabolica, e richiedeva quindi che il corpo descrivesse anteriormente nello spazio intorno al Sole un' orbita iperbolica, molto diversa dalla parabola. Siccome tali orbite non si trovano nè nel mondo delle comete, nè fra le correnti meteoriche periodiche, è manifesto che il fatto ora accennato, quando fosse posto fuori di ogni dubbio, basterebbe da sè solo a decidere per la non identità delle stelle cadenti e dei meteoriti.

Ora questo fatto pare appunto verificarsi in natura. Il bolide di Pultusk del 1868, quello del 4 marzo 1863 caduto sopra l' Olanda, lo Zuider-Zee ed il mare del Nord, quello veduto in Francia il 29 ottobre 1857, ed altri il cui movimento fu calcolato dal professore americano Newton, cospirano tutti a stabilire, che l' orbita dei meteoriti attorno al Sole sia generalmente iperbolica, e che questi corpi per conseguenza appartengono per nessun modo nè alle comete, nè alle cadenti, nè al sistema planetario. Giunti a questo punto noi non possiamo più seguire il professore Schiaparelli nelle sue argomentazioni di un ordine puramente meccanico, nè altro ci rimane che dare le conseguenze pricipali, alle quali egli arriva. Dimostra che i corpi provenienti dagli spazi stellati, e dotati di qualunque volocità e direzione non possono facilmente rendersi a noi visibili, se non percorrono un'orbita fortemente iperbolica attorno al Sole, e poichè i meteoriti, i quali sembrano venire dagli spazii cosmici, mostrano tutti orbite fortemente iperboliche, diventa verosimile che essi realmente sieno i veri nunzi del mondo stellare, ed i raggi delle materie di cui è popolato l' universo visibile.

Accoppiando queste idee a quella che riguarda la

similitudine di composizione dei meteoriti e la probabile unità della loro origine, Schiaparelli è condotto a considerare la quistione appunto dell'origine di tali corpi da un punto di vista interamente nuovo. Alcuni calcoli stabiliti sui meteoriti di Knyahiya e di Pultuck guidano Schiaparelli alla conseguenza probabilissima, che essi non possono essere frammenti del medesimo corpo appartenenti al mondo stellare, e che l'ipotesi della derivazione stellare dei meteoriti, indicata dalle loro orbite iperboliche, è inconciliabile con quella della loro unità di origine, indicata dalla composizione chimica e mineralogica dei medesimi. Ammessa l'una di queste due ipotesi bisogna respingere l'altra.

Questa conseguenza alla quale il dotto professore arriva non è punto disperante. I fenomeni naturali sono complessi nel loro manifestarsi; non è la prima volta che uno stesso fenomeno considerato da due diversi punti di vista ha condotto a risultati inconciliabili. È carattere delle indagini moderne di non arrestarsi mai di fronte alle difficoltà, che esse incontrano per via, nè di passare oltre alle medesime, sfuggendole, per la smania di affermazioni assolute e dogmatiche. Ulteriori osservazioni che riguardino la costituzione degli aeroliti, una maggior precisione di quella finora usata nel fissare gli elementi, che servono a calcolare le orbite loro nello spazio, daranno certo in avvenire qualche luce sul dilemma posto dal professore Schiaparelli.

III.

Osservazioni delle meteore cosmiche.

Qualunque sia la parte che i meteoriti hanno nell'ordinamento dell'universo, qualunque sia la loro relazione colle stelle cadenti, qualunque la loro origine, l'osservazione delle meteore cosmiche fu in generale proseguita durante l'anno decorso con molta diligenza ed ardore.

In Inghilterra un'associazione diretta da un comi-

tato speciale attese in epoche determinate ad osservazioni simultanee delle stelle cadenti, che offrirono occasione a Glaisher, astronomo dell'osservatorio di Greenwich, di fare in proposito una relazione importante all'Associazione Britannica per l'avanzamento delle scienze radunatasi ad Edimburgo. Meritano speciale menzione alcuni risultati sulla velocità ed altezza delle cadenti tratti appunto dalle osservazioni inglesi. Da sedici meteore osservate simultaneamente da più osservatori negli anni anteriori al 1871 erasi ricavato, che la loro altezza reale media al principio della corsa visibile raggiungeva 120 chilometri, quella al fine della medesima 77 chilometri; tredici meteore osservate nel 1871 s'infiammarono all'altezza di 115 chilometri, si spensero a quella di 86 chilometri. Alcune Perseidi osservate nell'agosto 1863 dimostrarono la loro velocità media relativa alla Terra uguale a 55 chilometri per minuto secondo, tre Perseidi sufficientemente bene osservate nella notte del 10 all'11 agosto 1870, diedero ancora una velocità media di 59 chilometri. Questi risultati delle osservazioni dirette sono in buonissimo accordo con quelli dati dalla teoria astronomica delle stelle cadenti, dietro la quale Schiaparelli calcola la velocità sopra definita delle Perseidi del 10 agosto uguale a 61 chilometri per ogni secondo.

In Francia l'Associazione Scientifica presieduta dall'illustre Le-Verrier ha organizzato in più stazioni variamente sparse un sistema di osservazioni simultanee di stelle cadenti, dalle quali in un avvenire non lontano si potranno ricavare certamente risultati non poco importanti, ed in Italia del pari un'associazione analoga si è formata dietro l'iniziativa e l'impulso del professore Schiaparelli e del padre Denza. Da una pubblicazione di quest'ultimo risulta che nell'anno 1870-71 le osservazioni furono copiose, inviate regolarmente all'Osservatorio di Moncalieri, per essere di qui trasmesse a quello di Milano ed ivi venire nel loro insieme stampate nelle Effemeridi astronomiche dell'Osservatorio. Dalla medesima noi abbiamo tolti i nomi seguenti delle stazioni e degli

osservatori, che presero parte nell'anno ora decorso alle osservazioni regolari delle meteore cosmiche.

STAZIONI.	OSSERVATORI.
Milano. Osservatorio reale.	Prof. Schiaparelli, ing. Celoria.
Bergamo. Stazione privata.	Signor Zezioli.
Padova. Osservatorio reale.	Dott. Lorenzoni, dott. Abetti, sig. Zona.
Aosta. Collegio S. Benigno.	P. Volante, P. Montuoro.
Moncalieri. R. Collegio Carlo Alberto.	P. Denza, Assistenti ed Allievi del R. Collegio.
Alessandria. Seminario vescovile.	Prof. can. Parnisetti, Assistenti ed Allievi del Seminario.
Volpeglino. Stazione privata.	R. D. Maggi, R. D. Guidobono.
Genova. Osservatorio della Regia Università.	Prof. Garibaldi, prof. can. Costa, avv. Drago, prof. Romairone, luogot. Berlingeri.
Piacenza. Collegio Alberoni.	R. sig. Manzi, Allievi del Collegio.
Urbino. Collegio Raffaello.	P. Serpieri.
Firenze. Collegio La-Querce.	P. Bertelli, Assistenti ed Allievi del Collegio.
Perugia. Osservatorio dell'Università.	Prof. Bellucci.
Napoli. Osservatorio reale.	Prof. De-Gasparis, prof. Fergola, prof. Brioschi, prof. Nobile, ing. Eugenio, signor Iadanza.
Girgenti. Osservatorio Metereologico.	Prof. Cobau.

Dalle diverse comunicazioni alle quali le osservazioni di meteore cosmiche hanno dato luogo ricaviamo, che durante il 1871 l'apparizione delle stelle cadenti si mostrò specialmente abbondante nel mese di luglio, cosa che non ha punto maravigliato, sapendosi appunto che in questo mese la Terra attraversa uno degli spazii celesti, dove un numero grandissimo di correnti meteoriche si incontrano e si incrociano in

mille modi diversi. Le stelle cadenti dell'agosto furono del pari osservate in un grande numero di stazioni; e queste osservazioni aggruppate convenientemente non tarderanno certamente a dare in avvenire conseguenze importanti intorno alla forma del luogo di divergenza delle traiettorie delle Perseidi, e sopratutto a dimostrare se mai nell'apparizione di queste meteore esista qualche pericolo di massimo e di minimo, periodo che a sua volta potrebbe dare curiose nozioni sulla varia densità di quella fiumana cosmica, che appunto verso il 10 agosto viene ogni anno attraversata dalla Terra. Il tempo fu meno propizio alle osservazioni delle cadenti di novembre; dalle medesime però il professore Denza raccoglie che il vero passaggio della nube meteorica delle Leonidi attraverso all'orbita terrestre avvenne il giorno 14 di novembre, ritardando per tal guisa di circa un giorno relativamente agli anni passati, che la nube apparve meno densa, spostata alquanto dalla sua solita posizione, scompigliata, disciolta, ciò che appunto conferma essere la parte di essa, ora attraversata dalla Terra, null'altro che uno sciame rarissimo, cui il nucleo più fitto della medesima lasciò sul suo cammino.

La crescente attività colla quale vengono proseguite le osservazioni di meteore cosmiche ispirò al professore Dorna, direttore dell'osservatorio astronomico di Torino, il disegno di pubblicare alcune carte celesti, sulle quali gli osservatori possano facilmente disegnare le traiettorie descritte dalle stelle cadenti. In queste carte trovansi proiettate stereograficamente sull'orizzonte le 634 stelle principali visibili alla latitudine media di 45°, e mentre esse servono perfettamente allo scopo pel quale furono fatte, giovano del pari a chi voglia prendere qualche conoscenza del cielo. La proiezione scelta, il metodo e le grandi cure colle quali si è proceduto nella formazione delle carte stesse dal professore Massola e dall'ingegnere Rovere, metodo e cura delle quali il professore Dorna fece oggetto di una comunicazione all'Accademia delle scienze di Torino, non lasciano dubbio alcuno sulla loro utilità, e fanno sì che le medesime vengono in momento opportuno a riempire una vera lacuna nelle pubblicazioni italiane.

IV.

Le comete.

Nell' anno ora decorso cinque comete, tutte telescopiche, furono rinvenute, osservate e seguite nella loro corsa visibile attraverso al sistema dei pianeti. In astronomia si distinguono l'una dall'altra le comete, enumerandole ogni anno secondo l'ordine in cui vengono scoperte. Questa convenzione è oramai universalmente accettata e ad essa noi pure ci atteniamo nell' *Annuario*.

COMETA I. 1871. — La sera del 7 aprile 1871, alle ore otto circa del tempo medio di Karlsruhe, l'astronomo Winnecke scoprì nella costellazione di Perseo questa cometa piccola e pallida, la quale potè in seguito essere osservata in luoghi diversi. La cometa crebbe rapidamente di splendore; la sera dell'11 aprile 1871, parve a Winnecke di scorgere già nella medesima una traccia ben definita di coda, e Stephan, direttore dell'osservatorio di Marsiglia, la ritrovò la notte dal 13 al 14 assai bella, con un nucleo ben definito, e con una coda a ventaglio diretta dal Sud verso il Nord. Scoperta da Winnecke ad una distanza settentrionale dall'equatore, contata sopra un circolo di declinazione, uguale a 54 gradi circa, essa si avvicinò rapidamente pel suo moto proprio all'equatore stesso, e ben presto nelle nostre latitudini si trovò così vicina all'orizzonte, che non fu più guari possibile l'osservarla.

Le ultime osservazioni, finora note, della Cometa I avvennero le sere del 14 e del 15 maggio; gli elementi più probabili della sua orbita parabolica furono calcolati dal professore Weiss, astronomo dell'Osservatorio di Vienna, e sono i seguenti:

Passaggio al perielio, 1871 giugno	10,44 T. M. di Berlino.
Longitudine del perielio	142° 26' 29'',9
Longitudine del nodo ascendente	279° 34' 32''.8
Inclinazione	87° 25' 37'',4
Logaritmo della distanza perielia	9,811984.

Lo splendore di questa cometa permise a Vogel, astronomo all'osservatorio di Bothkamp, di fare sulla medesima alcune osservazioni spettroscopiche. Ne trovò lo spettro composto di due fascie luminose staccate, l'una gialla l'altra verde, proiettantisi sopra un fondo parimente luminoso, ma pallido e continuo. Non riuscì a Vogel di potere identificare lo spettro della Cometa I, con quello dell'idrogeno carbonato; parve però al medesimo di potere asserire, che le due fascie luminose, da lui osservate, coincidono colle due prime delle tre, osservate da Huggins nello spettro della cometa di Brorsen. In ultima analisi lo spettro osservato da Vogel si avvicina a quelli già osservati delle altre comete, e questa somiglianza degli spettri di comete diverse, non che la loro differenza dagli spettri delle nebulose propriamente dette sono caratteri preziosi, che condurranno un giorno a qualche concetto ben chiaro e fondato sulla natura intima di questi corpi singolari.

Cometa II. 1871. — Questa cometa fu scoperta il 14 giugno verso 11 ore di sera da Tempel, astronomo all'Osservatorio reale di Milano. Essa apparve come una macchia tenue, diffusa, pallida e debolmente luminosa, larga da tre a quattro minuti, senza forma ben distinta e senza nucleo. Tale si mantenne in tutto il tempo della sua corsa visibile, che dal giugno si protrasse fin verso la metà di agosto, e la sua parte centrale apparve a Tempel, essendo il cielo purissimo e la serenità perfetta, come screziata, quasi risultasse in apparenza da un numero grande di piccole stelline.

La Cometa II, passò al perielio della sua orbita, ossia alla minima distanza dal Sole il giorno 26 luglio, e i caratteri speciali del cammino da essa percorso attraverso al nostro sistema sono dati dall'insieme seguente di elementi parabolici calcolati a Vienna da Schulhof.

Passaggio al perielio, luglio 26,99 tempo medio di Berlino.

Longitudine del perielio	308° 10' 47'',2
Longitudine del nodo ascendente	211° 56' 58'',0
Inclinazione	101° 59' 26'',0
Logaritmo della distanza perielia	0,034819

COMETA III. 1871. — Nel 1786 Méchain scoprì una cometa, della quale potè ottenere però due sole posizioni ben certe, che non gli permisero di determinare l'orbita parabolica cui esse appartenevano. Nel 1795 Carolina Herschel, sorella a Guglielmo Herschel, scoprì del pari nella costellazione della Lira una cometa pallida, affatto telescopica, della quale fu però possibile ottenere un numero di osservazioni sufficiente a determinare l'orbita parabolica. Lo stesso avvenne d'una piccola cometa trovata da Bouvard nel 1805, e di un'altra trovata da Pons a Marsiglia nel 1819. Encke prendendo a considerare tutte le osservazioni della cometa di Pons, trovò che le medesime non erano abbastanza bene rappresentate da un'orbita parabolica, e proseguendo con grande rigore i suoi calcoli arrivò al risultato curiosissimo, che la cometa del 1819 apparteneva al numero delle comete periodiche, che la sua orbita era una elisse, che il periodo della sua rivoluzione era di soli 1208 giorni, il più breve fra i periodi proprii delle poche comete, le quali si muovono in orbite chiuse, e che le comete del 1786, del 1795, del 1805 e del 1819 erano apparizioni diverse di uno stesso corpo, il quale, come i pianeti, si muoveva attorno al Sole, sebbene in un'orbita assai più eccentrica ed allungata.

Questa cometa d'allora in poi prese il nome di Cometa di Enke. e fu osservata in tutte le sue riapparizioni. Essa ha questo di rimarchevole, che il suo periodo di rivoluzione diminuisce a poco a poco, e dal 1825 al 1852, intervallo di tempo che abbraccia appunto nove rivoluzioni intere, esso diminuì nel fatto di un giorno. Olbers attribuì questa diminuzione del periodo di rivoluzione, e la corrispondente accelerazione del movimento angolare della cometa nella sua orbita, all'esistenza d'un mezzo tenuissimo e resistente, del quale sono ripieni gli spazi interplanetari. Quantunque questa ipotesi abbia avuto un grande successo, e specialmente in grazia di Alessandro Humboldt sia stata universalmente ripetuta, pure non possede un grande fondamento di verità. Lasciando a parte le molte e gravi obbiezioni, che ad essa si possono muovere partendo dal movimento

dei diversi pianeti, il moto di nessun' altra cometa venne a confermarla. Ancora in quest'anno Oppolzer, professore di astronomia all' Università di Vienna, eseguì una serie di calcoli sulla cometa periodica di Winnecke, prendendo a considerare le apparizioni di essa del 1819, del 1858 e del 1869, allo scopo di ricercare appunto, se la durata della sua rivoluzione sia soggetta del pari ad una diminuzione continua. Il risultato al quale arrivò è affatto negativo; egli trovò una piccolissima accelerazione nel movimento medio della cometa, $^1/_{65}$ circa di secondo d'arco da rivoluzione a rivoluzione, accelerazione che si lascia spiegare per mezzo dei piccoli errori dipendenti dai valori calcolati solo approssimativamente delle perturbazioni prodotte da Giove e da Saturno, e dall'avere trascurato le perturbazioni dovute agli altri pianeti.

Qualunque cosa sia di questo mezzo resistente, la *materia cœlorum* di Newton, al quale diede occasione la cometa di Enke, questa riapparve ancora nell'anno appena scorso, e fu dagli astronomi osservata come la Cometa III, 1871. Essa fu trovata la sera del 4 ottobre a Lund dall' astronomo Dúner, dietro l'effemeride statane preventivamente calcolata da Glasenhapp, astronomo dell'Osservatorio di Pulkowa. I calcoli di Glasenhapp non erano che approssimati, avendo egli tenuto nei medesimi conto solamente delle perturbazioni prodotte da Giove, pure il loro errore fu di soli 36 secondi di tempo in ascenzione retta, e di soli 9 minuti d'arco in declinazione.

La cometa fu nel mese di ottobre osservata in parecchie stazioni, ed apparve sempre come una nebulosità larga, tenue, diffusa, d'un colore latteo debolissimo, e d'un diametro di quattro minuti circa. Essa fu rintracciata ad una distanza settentrionale dall'equatore, contata sopra un circolo di declinazione, eguale a 34 gradi circa, qualche tempo prima che raggiungesse il punto della sua orbita più prossimo al Sole (perielio), punto per il quale passò il giorno 29 di dicembre.

Noi abbiamo disegnato nella figura 1 l'orbita di questa cometa; in essa il circolo γ♌♌, rappre-

senta l'orbita descritta dalla Terra, il punto S la posizione del Sole in quest'orbita, e ad un tempo uno dei fuochi della elisse descritta dalla cometa di

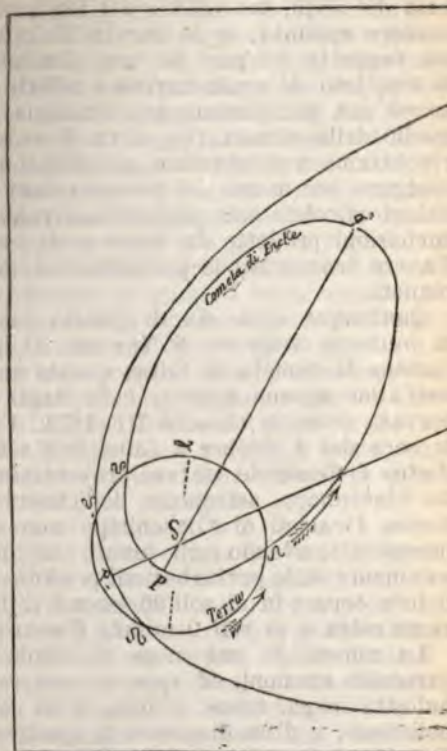
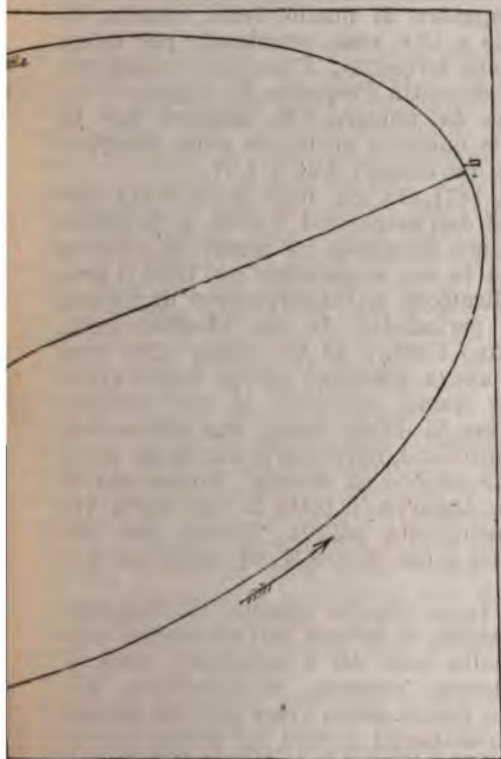



Fig. 1. Orbita della Te

Enke. Questa elisse, quantunque disegnata sul piano dell'orbita terrestre (eclittica), bisogna però immagi- ...a inclinata sul piano stesso di un angolo di 13 circa, per modo che, rappresentando il piano

del disegno l'eclittica, bisogna immaginare il tratto di essa ☊p☋ collocato da una parte del piano stesso, il tratto invece ☊q☋ situato tutto dalla parte opposta;

ete di Encke e di Tuttle.

la cometa si muove in questa elisse nella direzione indicata dalla freccia, e nel punto ☊ passa dall'emisfero meridionale del cielo a quello settentrionale avvicinandosi al punto p, ossia al suo perielio.

Cometa IV. 1871. — Al pari della precedente questa cometa appartiene pure al numero delle periodiche. Noi ne abbiamo disegnata nella figura 1 l'orbita, dietro gli elementi ritrovati fra le carte del compianto astronomo Tischler; il periodo della sua rivoluzione è maggiore di quello della cometa di Enke, ed è eguale a 13,6 anni; prendendo per unità il raggio dell'orbita terrestre, il semiasse maggiore dell'elisse da essa descritta è espresso dal numero 5,76, il semiasse minore dal numero 3,29, mentre per la cometa di Enke le quantità medesime sono rispettivamente espresse dai numeri 2,21 e 1,17.

La Cometa IV, 1871, era già stata altra volta rintracciata nel 1858 dall'astronomo Tuttle, e in astronomia viene appunto designata col nome di Cometa di Tuttle. Durante la sua apparizione nel 1858 il professore Bruhns, direttore dell'Osservatorio di Lipsia, dimostrò la sua periodicità, la sua identità colla Cometa II dell'anno 1790, e ad un tempo che essa dal 1790 al 1858 aveva compiuto cinque intere rivoluzioni, e sarebbe quindi ripassata al suo perielio nell'anno 1871. Essa fu infatti dietro una effemeride dovuta al professore Hind, ritrovata a Marsiglia nella notte dal 12 al 13 ottobre da Borelly, astronomo di quell'osservatorio. Apparve in tutta la sua corsa visibile come una nebulosità pallida, diffusa, mal definita, allungata nel senso N.O.-S.E., ed estendesi per tre minuti circa.

Cometa V. 1871. — Questa cometa fu scoperta ancora all'osservatorio di Milano dall'astronomo Guglielmo Tempel nella sera del 3 novembre. Essa è eccessivamente debole, rotonda, in apparenza più densa verso il suo mezzo, senza avere però un nucleo distinto, ed il suo diametro misura 2,5 minuti circa. Fu osservata a Milano, a Lipsia, a Karlsruhe, a Vienna, a Amburgo, a Firenze ad Atene, e dalle osservazioni eseguite Schulhof ne dedusse il seguente sistema di elementi parabolici.

Passaggio del perielio, 1871 dicembre	20,34 t. m. di Berlino.
Longitudine del perielio	28° 45' 28'',7
Longitudine del nodo ascendente	146° 49' 51'',4
Inclinazione	98° 50' 24'',3
Logaritmo della distanza perielia	9,845679.

V.

Varia struttura delle comete. Donde vengano le comete.

Di tutte le comete del 1871 la prima soltanto apparve con un nucleo ben definito e dotata di coda, le altre si motrarono sotto forma di nubi tenuissime, diffuse, senza una forma determinata, senza che la materia andasse in esse condensandosi intorno ad un punto speciale. Questa varietà di struttura delle masse cometarie non può punto maravigliare, essa fu da ogni tempo riconosciuta nelle comete, e fu sempre la difficoltà più grave, che incontrarono quanti vollero formarsi un concetto concreto sulla natura delle forze, che possono in esse produrre una serie svariatissima di fenomeni in apparenza inconciliabili. Il nucleo della Cometa II del 1618, semplice al suo primo apparire, si disciolse bentosto in un vero sciame di muclei minori; la Cometa II del 1811 consisteva in un nucleo ben definito, d'aspetto planetario, circondato da una chioma rarissima appena discernibile; altre comete invece, quella del 1871 ad esempio, si presentano come ammassi di materia molto rara, e irregolarmente concentrata. È cosa difficilissima il penetrare la natura delle forze capaci di produrre le azioni complesse e multiformi, che sogliono manifestarsi intorno al nucleo delle comete, e lo diventa ancora più quando si pensa allo scioglimento delle loro code nello spazio.

Giovanni Herschel pensando a questo fenomeno, al quale le comete devono il loro nome, non dubitò di asserire che in esso sta nascosto qualche secreto profondo, qualche mistero della natura. La proiezione delle code, di una lunghezza talora enorme, in un sol giorno ci dà dell'intensità delle forze, capaci di trasportare attraverso allo spazio con una velocità grandissima la materia ond'esse risultano, un'idea quale sarebbe impossibile ricavare da ogni altro fenomeno naturale. Se noi abbiamo qui a fare con

della materia, così come noi siamo usi a concepire, dotata cioè di inerzia, essa deve essere assolutamente sotto l'azione di forze imcomparabilmente più energiche che la gravitazione, e d'una natura affatto diversa. In quest'idea di Herschel convenne la più gran parte di coloro, che prima e dopo di lui si occuparono di questo argomento. Bessel stesso dalla grande cometa di Halley fu tratto a conchiudere, che la presenza delle code non lascia alcun dubbio sull'esistenza di una forza, che opera sulla loro materia in modo diverso dalla gravitazione universale, e ad affermare altrove che è impossibile dubitare d'una azione repulsiva od apparente del Sole sulla coda delle comete.

Faye non dubita punto di questa ripulsione solare, e secondo lui il Sole esercita sui corpi, attraverso agli spazii celesti un'azione ripulsiva, che varia in ragione delle superficie loro, e non, come l'attrazione, in ragione delle loro masse. Mentre l'attrazione agisce attraverso a tutta la materia, la forza ideata da Faye può essere intercetta dai corpi che incontra; la sua propagazione nello spazio libero non è istantanea come quella dell'attrazione, ma successiva come quella della luce e del calore; infine essa non è, come l'attrazione, indipendente dallo stato fisico del corpo che la esercita, poichè il Sole pare esserne il solo dotato nel nostro sistema. Faye attribuisce questa repulsione del Sole allo stato di incandescenza della sua superficie, e a questo è condotto dalla seguente esperienza, da lui comunicata all'Accademia delle scienze di Parigi. Essa consiste nel far agire sopra una massa d'aria molto rarefatta la supposta ripulsione di una lastra metallica, riscaldata fino all'incandescenza; si rende questa massa aerea visibile per mezzo della scintilla di induzione di una forte bobina di Ruhmkorff, e la ripulsione si fa ben tosto manifesta.

Non è nell'indole dell'*Annuario* il fare la critica delle idee, che man mano si vanno svolgendo intorno ad un dato argomento; ad esso appartiene di esporre nella loro integrità le idee principali che si dibattono nella scienza, ponendo ad un tempo in guardia il lettore, quando queste idee hanno un carattere pu-

essere descritta da un corpo arrivato dagli spazi stellati, se non quando la velocità e la direzione del suo moto proprio non sieno quasi esattamente uguali alla velocità e alla direzione del moto proprio del Sole. Di qui si conchiude, che le comete formano fra le stelle fisse e gli altri corpi estraplanetari un sistema distinto, di cui tutti i membri accompagnano il Sole nel suo moto proprio attraverso gli spazi stellati. Di questo sistema il Sole fa parte, se non come centro unico e principale, almeno come uno dei centri di maggior massa e di maggior attrazione, a cui i corpi minori servono, almeno temporaneamente, come satelliti..... »

VI.

I piccoli pianeti.
Incontro delle loro orbite nello spazio.

Il numero dei planetoidi, che si aggirano in trajettorie chiuse e non molto fra loro diverse attorno al Sole nello spazio, che sta fra le orbite di Marte e di Giove, cresce ogni anno. L'anno 1870 aveva portato i medesimi a 112, l'anno 1871 li portò a 117. Il primo di quelli trovati nell'anno ora decorso fu scoperto all'Osservatorio di Bilk-Düsseldorf da R. Luther la sera del 12 marzo, il secondo all'Osservatorio del collegio di Hamilton a Clinton N. Y. da C. H. F. Peters la notte del 23 luglio, il terzo all'Osservatorio di Ann-Arbor da I. Watson la sera del 6 agosto, il quarto ancora all'Osservatorio del collegio di Hamilton a Clinton da Peters la notte dell'8 settembre, il quinto infine all'Osservatorio di Marsiglia da Borelly la sera del 12 settembre. Essi portano rispettivamente i numeri (113), (114), (115), (116) e (117) e delle orbite dei medesimi noi abbiamo raccolti nel quadro qui annesso gli elementi, aggiungendovi ancora quelli dei planetoidi Lidia, Ate, Ifigenia stati scoperti nell'anno 1870.

Le orbite di questi piccoli pianeti, e quelle dei planetoidi in generale, mostrano che esse nello spazio non si rinchiudono l'una l'altra, come avviene ad esempio dell'orbita di Venere, che abbraccia per intero

ELEMENTI DEGLI ULTIMI PLANETOIDI.

NOME	LIDIA (110)	ATE (111)	IFIGENIA (112)	AMALTEA (113)	CASSANDRA (114)	. . . (115)	. . . (116)	LOMIA (117)
Epoca del movimento medio.	1870 Aprile 22 5 t m Berlino	1870 Sett. 0.0 t. m. Berlino	1870 Ottobre 23.5 t m. Berlino	1871 Marzo 13.0 t. m. Berlino	1871 Gennaio 0.0 t m. Berlino	. . .	1871 Sett. 23.0 t. m. Berlino	1871 Sett. 19 5 t. m Berlino
Anomalia media dell'epoca	193° 17' 21'' 2	205° 17' 21'' 0	32° 49' 25'' 9	339° 36' 7'' 7	118° 5' 1'' 8	. . .	221° 44' 19'' 7	326° 56' 54'' 9
Longitudine del perielo.	357 27 40 1	122 53 7 3	337 43 25 8	199 15 33 7	148 29 23 1	. . .	147 13 52 9	41 7 33 2
Nodo ascendente.	57 4 24 3	306 26 28 4	324 4 37 2	123 4 50 1	163 53 32 3	. . .	64 14 33 0	349 33 29 4
Inclinazione.	5 59 49 9	5 1 21 4	2 36 52 0	5 2 31 1	5 1 30 0	. . .	3 35 28 7	15 2 32 0
Angolo di eccentricità.	4 37 28 3	5 49 10 6	7 15 41 4	4 55 7 6	8 51 32 1	. . .	8 31 35 0	0 47 34 1
Logaritmo del semigrand'asse.	0. 430251	0. 410881	0. 386616	0. 375895	0. 424998	. . .	0. 444301	0. 475070
Medio movimento diurno.	802'' 8426	858'' 392	933'' 43	968'' 646	817'' 54	. . .	764'' 8121	687'' 705

Mercurio ed è alla sua volta abbracciata
a della Terra, ma si incontrano e si incro-
loro nel modo il più vario. Questo fatto e
sempre crescente degli asteroidi hanno fatto
da gran tempo il dubbio che essi possano
zio muoversi l'uno contro all'altro, incon-
rtarsi e andare per tal modo soggetti a
zioni straordinarie, impossibili nel sistema
ti maggiori, le cui orbite sono fra loro se-
a grandi spazii intermedi.
essore Littrow, direttore dell'Osservatorio
ico di Vienna, prese a studiare questo pro-
icercando dapprima quali sieno i tratti pei
orbite degli asteroidi, considerate due a due,
no molto vicine fra di loro, calcolando dappoi
tempi i pianeti corrispondenti vengono a
quasi contemporaneamente per quei tratti
a soluzione analitica del primo problema, ri-
e il luogo e il valore della minima distanza
rbite elittiche, conduce a formole complesse,
olo rigoroso delle medesime richiederebbe
o eccessivo e un lavoro troppo grave. Lit-
cò di risolvere con sufficiente approssimazione
ma per mezzo di costruzioni grafiche.
e curve realmente si incontrano in un luogo
ne dello spazio, il loro punto d'intersezione,
nque parte lo si guardi, appare sempre come
invece si proiettano semplicemente l'una
a, dando così origine ad un punto di inter-
ottico, apparente, questo punto appare come
o quando lo si guardi da certe direzioni.
n generale volendo ricercare se due orbite
zio realmente si avvicinano per un certo
una all'altra, basta guardare le medesime
direzioni perpendicolari fra loro, e vedere se
urve paiono dalle due direzioni avvicinarsi
stesso tratto. Questo appunto fece Littrow,
ndo le orbite dei piccoli pianeti sul piano
tica, e su quello ad esso perpendicolare del
li latitudine equinoziale, e disegnando queste
i su carta trasparente, la quale permetteva,

quando si sovrapponevano l'uno all'altro i fogli di disegno, di riconoscere l'andamento relativo, reciproco di due orbite determinate viste da direzioni ortogonali. Combinando per tal modo i disegni di tutte le orbite due a due Littrow otteneva graficamente alcuni dati principali, dietro i quali i calcoli necessari ad una ulteriore approssimazione nella soluzione del problema non presentavano più serie difficoltà.

Procedendo in questo modo, e prendendo a considerare i piccoli pianeti dal numero (1) fino all'(82), trovò per gli anni 1871 e 1872 gli incontri reali seguenti di asteroidi, nei quali le distanze delle orbite rispettive sono espresse in unità del semigrand'asse dell'orbita terrestre.

NOME DEGLI ASTEROIDI.	EPOCA MEDIA DEL LORO INCONTRO REALE.	DISTANZA DELLE ORBITE RISPETTIVE.
	1871	
Nisa-Virginia	Gennaio 20	0.02
Frigia-Massalia	Aprile 21	?
Esperia-Giunone	Aprile 22	0.00
Astrea-Diana	Giugno 11	0.00
Dori-Tersicore	Giugno 17	0.02
Alcmena-Leda	Agosto 15	0.01
Concordia-Eufrosina	Agosto 28	0.03
Bellona-Nemusa	Settembre 9	0.02
	1872	
Irene-Teti	Gennaio 18	0.03
Eco-Galatea	Marzo 28	0.01
Arianna-Lutezia	Aprile 2	0.02
Bellona-Partenope	Settembre 4	0.03
Teti-Urania	Ottobre 17	0.03
Leucotea-Temis	Dicembre 7	0.02

Fino al 1870 inclusivo, secondo Littrow, non avvenne alcun avvicinamento di orbite di asteroidi espresso da un numero minore di 0,03, e siccome

una sensibile influenza di un piccolo pianeta su un altro può aspettare solo nel caso, in cui la distanza delle orbite rispettive in quel tratto, nel quale succede l'incontro reale, è uguale o minore a 0,01, importa attendere le osservazioni del 1871 e del 1872 per vedere di quale natura sia questa influenza.

VII.

*Ricerche solari — Eclisse totale dell'*11 *dicembre* 1871.

Le ricerche solari furono nel 1871 proseguite con grande alacrità. La superficie del Sole è il campo di una serie di fenomeni strani, maravigliosi per la rapidità colla quale si svolgono, per le modalità diverse e successive sotto alle quali si mostrano; nel Sole risiede la causa più efficace dei fenonemi naturali, in mezzo ai quali passa la vita umana; il Sole, fra le stelle del cielo, rappresenta in certo modo il tipo della formazione la più sparsa nell'Universo, sicchè in esso si studiano ad un tempo tutte quelle stelle, che hanno con esso comune la natura, e che passano attraverso alle medesime fasi di svolgimento, per arrivare, è probabile, ad uno stesso termine ultimo. Questo insieme di fatti è naturalmente il più atto ad eccitare la curiosità del nostro ingegno, ed è appunto quello che ne rinvigorisce l'attività, e la sorregge nelle difficoltà molte e gravi, inerenti a tutte le indagini solari, quali che esse sieno.

Si sa, che la superficie luminosa (fotosfera) del Sole non è altro fuorchè una nebbia lucente; che l'estremo suo splendore, molto probabilmente, è dovuto a masse di vapori, a nubi agitantisi in una atmosfera trasparente; che queste nubi differiscono dalle nostre, per ciò, che esse risultano da vapori di sostanze metalliche, invece che da vapor acqueo, e che, grazie alla loro temperatura elevata, sono luminose per sè stesse.

Si sa inoltre, che al di sopra della superficie incandescente del Sole esiste uno strato roseo continuo (cromosfera), di uno spessore variabile, composto

pressochè esclusivamente di idrogeno, inviluppante da ogni parte il Sole stesso; che da questa cromosfera si slanciano getti straordinarii, quasi fiamme

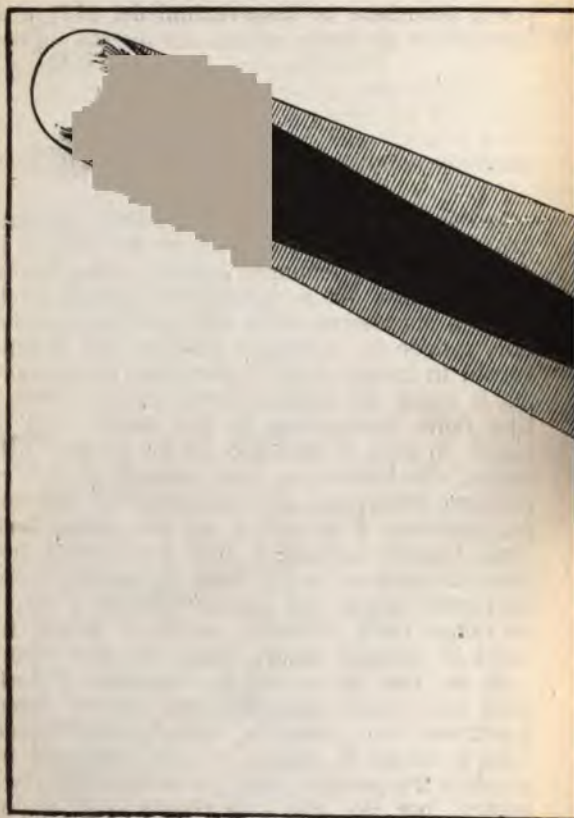



Fig. 2. Eclisse totale dell'11 dicembre 1871. —

di un color roseo, le quali assumono forme svariatissime (protuberanze).

Si sa infine che quando il Sole si eclissa, non appena l'ultimo filo di esso scompare, si vede un disco

perfettamente nero staccarsi dal fondo plumbeo del cielo, circondato da una spendida aureola di raggi argentei, fra i quali scintillano dei getti di fiamme

rale delle ombre proiettate dalla Luna sulla Terra.

rosee; che in questa aureola (corona) tutti gli osservatori si accordano nel riconoscere un anello più splendido, d'un bianco argenteo vivissimo e immediatamente aderente al contorno lunare, dal quale

partono raggi divergenti, che si estendono a distanze diverse e variabili (1).

Or bene i fenomeni riguardanti la fotosfera, la cromosfera, le protuberanze, appartengono oggimai alla sfera delle osservazioni quotidiane, e sulla loro natura la scienza ha concetti chiari e determinati, che si vanno ogni giorno allargando. Ma là dove cessa la cromosfera solare, comincia una serie di fenomeni, che solo durante un eclisse totale di Sole si possono interamente osservare, e che danno origine a molti e gravi dubbi, non che ad opinioni ed ipotesi diverse. Che cosa vi sarà oltre questa cromosfera rosea dell'idrogeno incandescente? Secondo alcuni l'idrogeno forma il limite estremo dell'atmosfera solare, e la corona deve ritenersi un fenomeno d'origine interamente terrestre; secondo altri invece essa deve attribuirsi ad una atmosfera estesissima, che circonda ancora la cromosfera, e fa parte integrante del Sole. È molto probabile, che il vero stia fra queste due opinioni estreme, e che i fenomeni così complessi, e così variamente descritti della corona sieno in parte solari, in parte dovuti ad una diffusione della luce nell'atmosfera terrestre. Intanto pare oramai indubbia l'opinione dell'illustre P. Secchi, direttore dell'Osservatorio del Collegio romano, non essere cioè la cromosfera il limite estremo dell'atmosfera solare. Un'atmosfera tenuissima deve nel Sole estendersi molto al di là della regione delle pretuberanze rosee, poichè sarebbero impossibili le forme ben definite e terminate da profili esattamente delineati di quest'ultime, ove l'idrogeno, ond'esse risultano, non si librasse sospeso in un'atmosfera capace di esercitare ancora una pressione sensibile. Ma quali sono i limiti estremi di questa atmosfera solare tenuissima? Quale è la materia che la compone? Gli ultimi eclissi hanno confermato che, oltre la cromosfera, vi è nel Sole un altro inviluppo più alto e più tenue, che dà la riga 1474 di Kirchoff, ma è in-

(1) Secchi. — *Le Soleil*, Paris, Gautier Villars, successeur de Mallet-Bachelier, 1870. — *Annuario scientifico ed industriale*. Anno settimo, 1870.

a leggiera dell'idrogeno stesso.

queste quistioni sono fra le più importanti ardino la costituzione fisica del Sole. Gli Spagna (1860), dell'India (1868), d'America i Sicilia (1870) hanno dato alle medesime senza darne però l'ultima soluzione. Si cadi con quanta ansietà fosse attesa, e con rdore fosse colta dagli indagatori della coe solare l'occasione di osservare ancora una enomeni della corona presentata dall' eclisse cembre 1871. Le circostanze speciali di questo irono da molti calcolate, fra gli altri dal pro-Lorenzoni, astronomo dell'Osservatorio di Pa- linea centrale dell'eclisse incontrò dapprima ice della Terra nel mare d'Arabia, e, spin-in seguito sulla costa orientale dell'India, sò appunto nella direzione E.-S.-E. una delle importanti dell'Indostan. In questa parte isola indiana, il Sole trovavasi nel momento se totale, venti gradi circa al disopra del-te, e la durata della totalità vi fu quindi di iti e un quarto, la larghezza dell' ombra di tanta miglia. Lasciata la costa orientale della za di Madras, la linea centrale attraversò o di Palk, passando circa dieci miglia a l'isola di Iaffnapatam, e sopra la parte set-le di Ceylan. Indi continuando il suo cam-ra la baia di Bengala, l'ombra attraversò la

e meno abitata dell'Australia, ed avere attraversato il golfo di Carpentaria, e la penisola di York, l'ombra abbandonò definitivamente la superficie della Terra nell' oceano Pacifico. I due disegni annessi danno di tutte queste circostanze speciali una rappresentazione grafica. Si vede nella fig. 2 il cono d'ombra totale, e la penombra proiettata dalla Luna sulla Terra. Si vede il cono d' ombra oscuro toccare col suo vertice la Terra, e, in grazia specialmente della rotazione di questa intorno al suo asse, passare successivamente per diversi punti della sua superficie; si vede la penombra prendere invece grande parte della superficie terrestre; si vede infine nella fig. 3 chiaramente delineato il cammino percorso dall' ombra totale e da noi più sopra descritto.

Quando si dice che un eclisse fu visibile come totale nell'India, a Ceylan e nell'Australia, nasce spontaneo il pensiero, ch'esso non succedette nelle condizioni più favorevoli ad essere osservato. Nulla di più contrario al vero. L'India e l'Australia possedono due Osservatorii astronomici: l'uno a Madras diretto da Pogson, l'altro a Melbourne diretto da Ellery; l'uno e l'altro sono provveduti degli strumenti necessari, e gli astronomi ad essi addetti si posero in comunicazione col direttore dell'Osservatorio di Greenwich, professore Airy, e col presidente della Società reale delle scienze di Londra per avere da loro quei pochi strumenti dei quali erano privi, e quelle norme più importanti onde potersi uniformare nelle loro osservazioni a quel sistema più opportuno indicato agli astronomi europei dall'esperienza degli eclissi degli ultimi anni.

Per quel che riguarda l'India e l'Australia non rimase quindi agli astronomi di Europa pensiero alcuno; solo dovettero essi provvedere alla stazione di Ceylan. La Società reale, e la Società astronomica britannica ottennero amendue dal governo inglese i mezzi necessari per inviarvi dall' Inghilterra un piccolo corpo di osservatori, guidato dal professore Lockyer, e ad un tempo invitarono a prendere parte alla spedizione l'astronomo francese Janssen, che tanto si distinse nell'osservazione dell'eclisse del 1868, e il

professore Respighi direttore dell' Osservatorio del Campidoglio a Roma.

Sarebbe prematuro il parlare già fin d'ora dei risultati ai quali hanno condotto le osservazioni di questo eclisse. Questo non può essere fatto in modo efficace se non più tardi, quando le singole osservazioni saranno state pubblicate per intero, paragonate fra di loro, discusse sotto ogni punto di vista, e sopratutto coordinate a quei principii cosmologici che hanno maggiore fondamento e valore scientifico. Alcuni anni passeranno prima che un altro eclisse totale dia occasione a nuove osservazioni sulla corona solare; piuttosto che parlare fin d'ora di quelle conseguenze prime, in generale incerte e troppo assolute, che l'impressione viva dei fenomeni di fresco osservati quasi sempre ispira, meglio è quindi attendere che le osservazioni esistenti, studiate nel loro insieme, abbiano condotto a qualche principio ben certo e definito su questo strano fenomeno presentato dal Sole allorchè si eclissa, e intanto rivolgere l'attenzione a quegli altri fenomeni solari, che coi metodi della spettroscopia moderna possono essere quotidianamente osservati.

VIII.

Struttura della cromosfera solare.
Circolazione probabile dell'atmosfera del Sole.

Il lettore sa, che la spettroscopia offre modo di constatare ogni giorno la presenza delle protuberanze sul contorno del disco Solare, di determinarne la forma, e disegnarne gli accidenti e le modalità, così come se esse fossero visibili direttamente (1); un nuovo procedimento spettroscopico, ideato durante l'anno ora decorso dal P. Secchi, permette ora di osservare ad un tempo le macchie solari, una porzione del disco del Sole, e le protuberanze.

Già le osservazioni della cromosfera e delle pro-

(1) *Annuario scientifico*, Anno settimo, 1870.

tuberanze anteriori al 1871, sebbene più specialmente dirette alla loro analisi chimica-spettroscopica, avevano dimostrato grandi diversità nelle loro forme ed apparenze. Il P. Secchi, fissando specialmente sopra queste ultime la sua attenzione, riescì ad una certa classificazione delle medesime, cui egli comunicò in apposita memoria all'Accademia pontificia dei Nuovi Lincei, e cui qui per sommi tratti riproduciamo, solo ricordando che la medesima si appoggia per intero alle osservazioni dell'illustre direttore dell'Osservatorio del Collegio romano, ed a quelle eseguite contemporaneamente, dietro accordo preventivo col padre Secchi, a Palermo dal professore Tacchini, astronomo di quell' Osservatorio Reale.

La cromosfera si presenta sotto quattro aspetti ben distinti; talora appare come uno strato terminato in modo netto e deciso, quasi fosse la superficie di equilibrio d'un liquido; talora essa mostrasi fornita come di piccoli filamenti inclinati, simili a peli lucidi diretti tutti parallelamente, richiamando l'idea di un prato nel quale i fili d'erba sieno tutti rivolti nello stesso senso; talora, e specialmente vicino alle protuberanze, essa prende un aspetto diffuso, per modo che è difficile assegnare con certezza il suo limite estremo; d'ordinario però essa è terminata da piccoli cumuli, oppure da fiammelle minutissime, le quali non sono che protuberanze rudimentari, e sono più copiose in quei punti dell'orlo solare a cui arrivano le granulazioni, o marmoreggiature della superficie solare.

L'altezza della cromosfera va dai cinque agli otto secondi; rare volte sale ai dieci e ai quindici, salvo che nelle vicinanze delle macchie, e allora si entra nel dominio delle protuberanze.

Le protuberanze sono, sempre secondo il P. Secchi, di quattro specie: *ammassi, getti, pennacchi* e *nubi*.

Gli ammassi sono elevazioni in forma di monticelli, forniti di una luce viva, nell'interno dei quali non si scorge nessuna organizzazione relativa alla distribuzione della materia. Al loro contorno sono, o sfumati, o forniti di filamenti, e paiono tolora inviluppati da una nebulosità; essi sembrano semplici elevazioni

della parte più viva della cromosfera, e non si innalzano mai sopra il livello ordinario di quest'ultima di altezze superiori ai quindici o venti secondi; le forme loro sono variabili, hanno però una tendenza marcata al tondeggiante e al rotondo.

La più gran parte delle protuberanze si compone di getti e di pennacchi. La distinzione fra queste due forme non è sempre ben decisa, potendosi un getto trasformare in pennacchio, e dipendendo spesso la medesima da accessori di non facile apprezzazione. Il carattere però fondamentale dei getti è di avere una luce vivissima, di essere di poca durata, e di trovarsi ordinariamente nella vicinanza delle macchie, o almeno nella regione loro, mentre i pennacchi si trovano dappertutto.

Le forme dei getti sono svariatissime; sono come punte triangolari simili a coni o raggi, che si dipingono attorno alle teste di certe divinità, oppure sono *fiamme* o *lingue* oblique, curve e divergenti, o più comunemente sono veri getti, che sollevatisi ad una certa altezza, ricascano in forma di graziosissime parabole, imitando le scappate dei razzi nei fuochi artificiali. Questi getti risultano in generale di filamenti vivissimi, rarissime volte sono sormontati da nubi, salvo il caso in cui la loro materia stessa vivamente lucida resti un poco sospesa. L'estrema loro vivacità e variabilità di forme può dirsi il carattere più distintivo, che le separa dai semplici pennacchi, con cui spesso nelle forme si confondono. La struttura dei loro rami richiama alla mente piuttosto la struttura ramificata delle palme, anzichè quella degli alberi comuni, essendochè la loro chioma si diffonde in più versi da un ceppo solo, inclinandosi però per lo più da un lato. Rare volte questi getti sollevati con straordinaria violenza giungono ad una altezza superiore a due minuti, e in tal caso la loro parte superiore si trova ridotta a veri pennacchi, e la sommità della cima a nubi cirriformi.

La direzione dei getti talvolta alla base è in un senso, in alto è in un senso diverso, e ciò manifestamente in grazia di forti correnti, che trasportano la parte superiore in senso opposto alla direzione

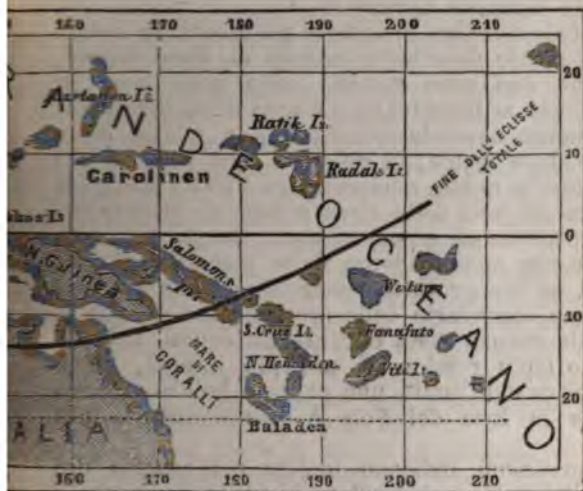
della base; l'andamento loro generale ha spesso la forma evidente di spirale; nel senso orizzontale i getti non occupano mai una grande estensione, nè sono mai congiunti o legati insieme in gran numero.

I pennacchi si distinguono dai getti per non avere mai una luce così viva, per la più lunga durata e persistenza delle loro forme, per la loro terminazione

Fig. 3. Eclisse totale dell' 11 di

sempre un po' sfumata ai lati, e spesso terminata in cima in prolungamento nebuloso cirriforme, infine pel loro aspetto più tranquillo.

Le forme dei pennacchi sono variabili all'infinito, sebbene abbiano una struttura filamentosa comune. Talora i pennacchi sono a forma di fiamma incurvata, avente una larga base, talora sono diretti, talora ripiegati in doppio senso per un rialzamento alla punta. In parecchi casi imitano le forme di palma, in tali altri appaiono con una stretta base, e una larga chioma o capillizio, terminato da inviluppo nebuloso

a modo di fiore. Talora queste forme più semplici sono attraversate da nubi, o accidentalmente su di esse proiettate, o nate dalla loro ramificazione e dissoluzione, talora invece si uniscono due a due o in senso divergente, o in senso convergente, o sotto inclinazioni diverse. È frequentissimo il vedere due delle loro sommità fondersi in una sola lasciando

. — Linea percorsa dall'ombra totale.

sotto come una capanna, in cui spesso havvi un getto più basso. Si direbbe anzi dalla frequenza di questi casi, esistere quasi una attrazione fra un getto e l'altro. Molte volte la cima acuta svanisce e resta quasi un arco poggiato sulle due basi.

Le nubi in generale non sono che il residuo dei pennacchi rimasto sospeso in alto dopo avere cessato di essere alimentato alla base. Si incontrano però talora anche certe nubi brillanti perfettamente isolate, le quali diventano esse stesse centri di diffusione filamentosa in diverse direzioni, generalmente verso

l'alto, sebbene non manchi il caso in cui tal diffusione o radiazione si faccia anche verso il basso.

Le nubi solari sono talora estesissime, e si diffondono per parecchi gradi, ma risultano per lo più del trasporto delle masse dei getti e dei pennacchi a grandissime distanze. Le forme loro sono variabili come le forme delle nostre nubi, ed il loro carattere distintivo è quello di essere sfilacciate agli orli e frastagliate in filamenti tenuissimi.

Considerate nel loro insieme le protuberanze solari non sono a caso distribuite intorno al disco solare, ma vi sono due zone speciali nelle quali esse in maggior copia si incontrano. La zona della loro massima frequenza assoluta corrisponde a quella delle macchie e delle facole; in un'altra zona però, e più specialmente in quella compresa fra i 25 e i 30 gradi di distanza dai poli della sfera solare si incontrano ancora protuberanze numerosissime. Questo fatto fu dimostrato con ogni evidenza dalle osservazioni del P. Secchi, ed è sopratutto rimarchevole che la zona del massimo secondario delle protuberanze è quella in cui nella corona vista durante gli eclissi totali i raggi sono i più condensati e i più intensi, ed è quella inoltre che limita una callotta polare attorno alla quale la luce del Sole è definitivamente più debole.

Le osservazioni indicano inoltre nell'aspetto del contorno del Sole, nel numero e nella disposizione delle protuberanze mutazioni così enormi, che hanno condotto il P. Secchi a ricercare se alle medesime non corrispondano variazioni della fotosfera stessa e quindi del diametro solare. Alcune ricerche intraprese in proposito, misurando il diametro del Sole, nell'istante del suo passaggio al meridiano, per mezzo del cronografo elettrico, hanno dato da un giorno all'altro variazioni incompatibili colla precisione delle osservazioni cronografiche eccedenti ogni errore probabile, e corrispondenti per intero alla grandissima attività e mobilità della cromosfera. Secondo Secchi non sono impossibili nel diametro solare variazioni di due secondi.

Le osservazioni delle protuberanze indicano inol-

tre che in gran numero le medesime, specialmente nelle medie latitudini, sono rivolte ai poli. Secondo il P. Secchi questo è un sicuro indizio di una forza comune che le trascina, forza che risiede in una circolazione generale dell'atmosfera solare, in cui nuota l'idrogeno rarefatto onde risultano pressochè esclusivamente le protuberanze. Dell'esistenza di questa atmosfera appena si può dubitare; ammessa la medesima è naturale supporre in essa una circolazione che nelle regioni superiori vada dall'equatore al polo, per ritornare poi forse per le regioni inferiori all'equatore, poichè è noto essere le regioni equatoriali del Sole più calde e più attive che non le polari.

Naturalmente le protuberanze portate da questa circolazione superiore devono inclinarsi verso i poli nelle latitudini medie; all'equatore devono avere una direzione incerta, e ai poli non avere nessun trasporto orizzontale. Il P. Secchi ricercò se le direzioni osservate nelle protuberanze corrispondono a questi principii, che necessariamente si connettono all'esistenza ed alla circolazione d'un'atmosfera solare, e le sue indagini resero già fin d'ora molto probabile l'ipotesi assunta, sebbene non ne abbiano dato una dimostrazione necessaria ed indiscutibile, dimostrazione che per altro solo può essere fornita da un più grande numero di fatti osservati.

L'importanza dei fatti finora accennati non può sfuggire ad alcuno; curiosissimi già per sè medesimi, essi sono un tesoro per la scienza, la quale se ne gioverà certamente quando il grande numero delle osservazioni permetterà di poterle coordinare in sistema, e di riescire ad alcuni principii generali, che tutte le abbracciano.

In un ordine diverso di idee altre quistioni riguardanti il Sole furono dibattute durante l'anno 1871. Esse riguardano specialmente le relazioni che passano fra i fenomeni solari ed alcuni fenomeni terrestri. Altri tratterà certamente di esse in questo *Annuario* con maggiore autorità. Noi solo accenniamo come Stone, direttore dell'Osservatorio del Capo di Buona Speranza, abbia ritrovato avere la temperatura annua seguito là dal 1841 al 1870 un periodo decennale

analogo a quello delle macchie solari, e come Hornstein, direttore dell'Osservatorio di Praga abbia dimostrato con qualche evidenza che le variazioni dei tre elementi del magnetismo terrestre seguono un periodo di 26 giorni e un terzo, periodo che potrebbe essere molto probabilmente dovuto alla rotazione pressochè sincrona del Sole.

IX.

Di alcune quistioni riguardanti i pianeti, e i loro satelliti.

Il lettore sa che il passaggio di Venere sul disco del Sole è, fra tutti i fenomeni, il più opportuno a determinare la parallasse di quest'ultimo, e ad un tempo la sua distanza dalla Terra, uno dei dati fondamentali di tutto il sistema solare. Sa del pari che le osservazioni del famoso passaggio succeduto nel 1769 non hanno dati risultati soddisfacenti, in grazia delle difficoltà inerenti al metodo di osservazione proposto da Halley, dietro il quale bisogna colpire con precisione quasi matematica l'istante in cui i due circoli che limitano i dischi di Venere e del Sole si trovano a contatto. Sa infine che, trattandosi di osservare il prossimo passaggio del 1874, gli astronomi inglesi hanno deciso di applicare ancora il metodo stesso di Halley, gli astronomi tedeschi di misurare, per mezzo dell'eliometro, sul disco stesso del Sole le coordinate relative di Venere, vale a dire la sua distanza dal centro del Sole, e il suo angolo di posizione, e che i francesi invece, Faye in ispecie, vorrebbero applicare unicamente metodi fotografici, prendendo, per mezzo di un cannocchiale gigantesco, fotografie di Venere nei vari istanti del suo passaggio (1). Ora Zoellner in Germania propone di applicare all'osservazione dei passaggi di Venere lo spettroscopio ordinario, e il P. Secchi di applicarvi invece la combinazione spettroscopica da lui stesso ideata, la quale

(1) *Annuario scientifico ed industriale,* Anno VII, 1870.

consiste a porre innanzi alla fessura dello spettroscopio, a una distanza di circa venti centimetri, un altro prisma, avente il suo angolo rifrangente parallelo alla fessura stessa. Noi qui stiamo contenti ad accennare solo queste diverse proposte; una più estesa considerazione delle medesime essendo più opportuna, quando l'epoca del fenomeno atteso sarà a noi più vicina.

Winnecke, astronomo a Carlsruhe, osservando nel settembre ora scorso la falce luminosa, presentata da Venere alcuni giorni prima e dopo la sua congiunzione inferiore, potè vedere tutto intero il disco del pianeta, sebbene la più gran parte di esso, non direttamente illuminata dal Sole, gli apparisse come velata, d'un colore pallido, tendente al grigio. Questa osservazione riescì a Winnecke verso il mezzogiorno, ed è sommamente curiosa, il solo Andrea Mayer avendo nel 1759 e nell'ora stessa del giorno osservata la luce secondaria, diremmo quasi cinerea, di Venere, ed appartenendo la medesima a quel genere di osservazioni, che possono essere fatte da chiunque possegga un mediocre cannocchiale. Le nostre cognizioni sulla superficie di questo splendentissimo pianeta, la cui orbita si svolge ad una distanza dal Sole ben minore di quella alla quale si svolge quella della Terra, sono assai imperfette, e appunto allo scopo di riempire nell'astronomia questa lacuna, una associazione di trentasei persone si propose in Inghilterra di osservare, quanto più è possibile, Venere fino al 24 ottobre 1872.

I grandi problemi naturali hanno questo di caratteristico, che si svolgono con passo sicuro, ma lento assai. Così avviene del problema, tanto antico, che riguarda la vera figura della Terra. Ogni anno che passa qualche cosa aggiunge al numero già grande di fatti, che la scienza ha accumulato, e che al medesimo si riferiscono. I lavori che vengono eseguiti in quest' ordine di concetti sono tutti irti di cifre, di considerazioni speciali, che non possono assolutamente trovar posto in un *Annuario;* essi al più possono venire accennati, e noi appunto solo nominiamo la *Détermination Télégraphique de la dif-*

férence de longitude entre la station astronomique du Righi-Kulm et les observatoires de Zurich et de Neuchâtel par Plantamour, Wolf et Hirsch, la memoria del P. Secchi e del professore Fergola, astronomo all'Osservotorio di Napoli, sulla differenza di longitudine fra Roma e Napoli, una nota sulla latitudine dell'Osservatorio di Brera stampata nelle *Effemeridi Astronomiche* di Milano pel 1872, senza per altro pretendere di avere con ciò accennati tutti i lavori di simile natura, che possono essere stati eseguiti durante l'anno decorso.

Altri lavori di natura diversa, e importantissimi, possono ancora per la loro indole esclusivamente matematica appena venire nominati in una rassegna, che non può perdere il carattere proprio alla scienza popolare. Tali sono ad esempio il calcolo di alcuni nuovi termini della serie che esprime il coefficiente dell'equazione secolare della Luna, comunicato all'Istituto di Francia da Delaunay, direttore dell'Osservatorio di Parigi, una memoria del professore Newcomb americano sulle perturbazioni della Luna dovute all'azione dei pianeti, una memoria di Yvon-Villarceau riguardante un nuovo metodo di determinare la superfice di livello della Terra, una nota sul metodo di determinare le orbite delle stelle doppie del professore De-Gasparis, direttore dell'Osservatorio reale di Napoli, e in generale tutti quei lavori, che più propriamente ed esclusivamente appartengono al campo della Meccanica celeste.

Meglio invece si addicono all'indole di una rassegna popolare quei lavori che hanno per oggetto i caratteri fisici dei corpi celesti. Altra volta si è già in questo *Annuario* trattato delle variazioni della superficie lunare. Negate a prima giunta dai più in modo assoluto, possono oggimai difficilmente venire rivocate in dubbio; vi si oppongono le osservazioni di Schmidt, direttore dell'Osservatorio di Atene, sul cratere lunare chiamato *Linneo,* e ancora più le ultime osservazioni di Birt, astronomo inglese, sulla grande pianura lunare di sessanta miglia circa di diametro, chiusa tutto all'ingiro da montagne elevatissime, e distinta nelle carte della Luna col nome di Platone.

Questa estesa pianura è tutta seminata di interruzioni, che appaiono all'occhio quasi macchie; queste macchie seguite con grande diligenza per qualche tempo mostrarono cangiamenti sensibili non solo, ma il loro numero è ora assai maggiore di quello, che non fosse altre volte. I risultati delle osservazioni di Birt paiono accennare all'azione di certe forze selenitiche, la natura delle quali è presentemente ignota; non sarebbe però impossibile che le medesime potessero ancora essere spiegate senza ricorrere all'ipotesi di una attuale attività lunare, quindi la necessità di aggiungere alle già esistenti altre osservazioni per riescire a conseguenze ben certe e fondate, seguendo anche in questa quistione singolare il metodo caratteristico di tutte le scienze di osservazione.

Durante l'anno 1870 furono osservati sul disco di Giove alcuni cangiamenti, che hanno sommamente eccitato l'attenzione degli osservatori. Apparvero sul medesimo alcune striscie colorate in giallo verdastro, là dove prima si era soliti vedere una striscia brillante e di massimo splendore. Variazioni di natura analoga riguardanti specialmente il diverso splendore delle varie zone del disco del pianeta furono osservate da Browning, in Inghilterra, da Mayer professore all'Università di Lehigh U. S., da Gledhill all'Osservatorio privato di Crossley. Ora avvenne che cangiamenti di splendore relativo erano stati osservati sul disco di Giove negli anni 1858, 1859 e 1860: in questi anni Huggins, Lassel, Airy ed altri avevano tutti in luoghi diversi disegnate le apparenze di Giove, ed i loro disegni sotto molti aspetti corrispondono e si identificano con quelli eseguiti durante gli ultimi tempi.

Questo fatto fece supporre a Herschell prima, e a Ranyard in seguito che le variazioni della superficie di Giove seguono nel manifestarsi un periodo, di massima e di minima intensità, analogo e sincrono a quello della frequenza delle macchie solari, il quale, è noto, uguaglia undici anni circa, e passò appunto negli anni 1858-59 e 1869-70 per i suoi valori massimi.

Ranyard ricercò se osservazioni anteriori potessero

confermare questo strano parallelismo fra le apparenze di Giove e i fenomeni presentati dalla superficie del Sole. Trovò che in sul principio del 1850 Lassel e Dawes osservarono in Giove cangiamenti rimarchevolissimi, mentre a cominciare del 1848 fino al 1850 inclusivo la fotosfera solare fu continuamente in preda a forti commossioni e burrasche. Trovò che Guglielmo Herschell aveva del pari osservate in Giove larghe macchie e strisce irregolari negli anni 1778-79-80 e nel giugno 1790, mentre gravi perturbazioni magnetiche nel 1779,5 nel 1788,5 seguite da altre nel 1792 accennano a straordinarie burrasche solari contemporanee.

Questi fatti sono favorevoli al sospetto di Herschell e di Ranyard, che cioè Giove e il Sole abbiano uno stesso periodo di massime perturbazioni superficiali; essi sono però pel numero loro insufficienti a dare valore di verità all'ipotesi di Herschell, valore che a questa può venire soltanto da maggiore copia di fatti osservati. Ogni conseguenza che già fin d'ora si volesse trarre sulle cause che producono i fenomeni osservati in Giove sarebbe certamente precipitosa, e non conforme a quella severità caratteristica della scienza moderna nell'accettare ipotesi, in apparenza anche molto probabili, come vere espressioni di fenomeni naturali.

X.

Ricerche stellari. — Leggi secondo le quali le stelle visibili ad occhio nudo sono distribuite nel cielo.

Alla fine di una giornata perfettamente serena, alcun tempo dopo tramontato il sole giù ad occidente nel lontano orizzonte, in mezzo alla luce incerta del crepuscolo qualche rara stella comincia a brillare in cielo. Sarà *Wega*, oppure *Capella*, oppure *Arturo* od altra la cui luce sia tanto viva da vincere il bagliore che il Sole, per luce potentissimo, lancia ancora dietro a sè; ma poi a poco a poco altre stelle ad una, a due, a tre si lasciano scorgere; si comin-

ciano a vedere le sette stelle dell'Orsa Maggiore, poi le cinque di Cassiopea, poi Perseo, poi Andromeda, poi Cefeo, poi ad una ad una tutte le tranquille costellazioni del cielo, finchè l'occhio maravigliato erra di plaga in plaga, e dovunque trova e stelle, e gruppi di stelle, e costellazioni. Tale è uno dei momenti più splendidi del manifestarsi della natura; tocca l'ingegno e l'animo, nè sotto altra impressione mai questo è così in pace.

Quelle stelle, che brillano, e si distaccano dal sereno profondo e infinito del cielo, sono esse lanciate a caso, quasi disseminate nello spazio? La ragione non lo può credere; si intuisce che fra di esse, per quanto grande sia il loro numero, deve esistere una certa relazione, e che una legge certa deve collegare le loro posizioni rispettive.

Quali però sieno questa relazione e questa legge non si sa ançora. In questo argomento la gente ha più scritto, pensato e fatti dei sistemi, che non osservato e ragionato sulle osservazioni. Il grande numero dei fatti a raccogliere in esso e a osservare, ha sgomentato quanti rivolsero ad esso la mente, poichè ai medesimi non è sufficiente l'intera vita di un uomo, ed essi formano uno di quei problemi complessi, alla cui soluzione può solo bastare lo spirito moderno di associazione. Guglielmo Herschell, ne' suoi famosi scandagli del cielo, aveva fatto un primo e sicuro passo nello studio di questo argomento, ma egli rimase pressochè solo, e il suo esempio trovò scarsi imitatori. I suoi scandagli erano rivolti alla enumerazione ed alla distribuzione delle stelle in plaghe determinate della sfera celeste; essi, nella mente di quell'uomo grande, dovevano certo fornire la base, sulla quale in avvenire si sarebbero appoggiate le leggi speciali di distribuzione, che possono esistere nell'insieme delle stelle, delle quali è ripieno l'universo.

Ora in Inghilterra Proctor cominciò appunto a studiare le leggi secondo le quali le stelle visibili ad occhio nudo sono distribuite nel cielo. Egli trovò che la via lattea, così nell'emisfero boreale, come nell'australe, è singolarmente ricca di stelle, che anzi essa,

in ciascuno dei due emisferi, costituisce la regione del cielo relativamente più ricca di stelle splendenti. Trovò inoltre che la ricchezza stellare della via lattea non è uniforme, che in essa alcune regioni si distinguono fra le altre pel loro splendore, e queste sono, pel nostro emisfero, quelle in cui brillano le costellazioni del Cigno, di Cefeo e dell'Orsa Minore, nell' emisfero opposto quelle, che corrispondono alla grande costellazione di Argo. A fianco alla via lattea nell'emisfero settentrionale si svolge ancora una regione eccezionalmente ricca di stelle splendenti, formata dalla porzione più centrale dell'emisfero stesso; nel cielo meridionale un' altra plaga ricchissima di stelle s'incontra del pari tutto intorno alla grande nube di Magellano; quello che rimane nei due emisferi, oltre le zone già accennate, è più povero di stelle; le regioni poverissime, sia caso od altro, confinano colle più splendenti, e rendono in tal modo il contrasto sensibilissimo.

Considerando a parte l' emisfero boreale Proctor trovò, che la via lattea contiene in esso 497 stelle splendenti, e che, ove la sfera intera fosse così come essa uniformemente disseminata di stelle, ne conterrebbe in tutto 9940; che la parte della via lattea, relativamente più splendida, contiene 622 stelle; che la regione centrale, dopo le precedenti la più ricca di stelle, ne contiene 1420; che infine le rimanenti regioni ne contengono 1070. Ove la sfera celeste fosse uniformemente sparsa di stelle così come ognuna delle tre regioni boreali or ora denominate ne conterrebbe rispettivamente 9050, 6248 oppure 3923.

Considerando invece l'emisfero australe ed enumerando in esso le stelle visibili ad occhio nudo, trovò il numero delle medesime uguale a 618 nella via lattea, a 895 nella parte più ricca della galascia stessa, a 2467 nella regione che viene terza per ordine di splendore, a 893 nelle rimanenti plaghe meridionali. Ove le stelle splendenti fossero distribuite uniformemente in tutta la sfera celeste, così come relativamente lo sono in ciascuna delle quattro regioni australi da Proctor esaminate, essa conterrebbe rispettivamente 13596 stelle, 13126, 9868 oppure 3572.

Nella via lattea stessa vi sono plaghe miserissime di stelle, sono quelle, che Herschel diceva squarciature attravsrso alle quali l'occhio umano potea spingersi a maggiori profondità nel cielo. Queste regioni tutte insieme non contengono che 20 stelle visibili ad occhio nudo, ed ove tutta la volta celeste fosse così povera di stelle, ne conterrebbe in tutto 1240 appena.

Nel fatto Proctor enumerò nel cielo boreale 2490 stelle visibili ad occhio nudo, nel cielo australe 3360, in tutto 5850. La probabilità che una stella abbandonata al caso giaccia nell'uno piuttosto che nell'altro emisfero è uguale a un mezzo; la reale distribuzione delle stelle notata da Proctor non può quindi essere spiegata secondo le leggi ordinarie della probabilità. Secondo queste leggi, ove si avesse una sfera, il cui raggio di molto eccedesse la distanza degli oggetti più minuti osservati col grande telescopio di Rosse, e la quale fosse ripiena di atomi minutissimi più minuti di quelli visibili con un microscopio, sarebbe più probabile scegliere in mezzo a quella miriade interminata di atomi, un solo di essi certo e determinato, che non l'ottennere le stelle visibili ad occhio nudo distribuite nei due emisferi così come esse sono. Questa distribuzione non può quindi essere un effetto del caso; essa è necessariamente dovuta all'azione di cause determinate, agenti in uno piuttosto che in un altro senso, sebbene la loro natura, il modo e il tempo di loro azione ci sieno assolutamente ignote.

Proctor si propone ora di ripetere un lavoro analogo sulle stelle della *Durchmüsterung* di Argelander. Queste stelle sono 324 mila circa, e di esse 310 mila appartengono al cielo boreale, 14 mila a quella zona del cielo australe che immediatamente confina coll'equatore celeste, ed ha una larghezza di due gradi. Naturalmente il grandissimo numero di queste stelle farà sì che non così presto Proctor potrà arrivare a capo delle indagini ideate; intanto eccita veramente la curiosità il pensare alle probabili conseguenze che dalle medesime possono derivare.

XI.

La parallasse annua delle stelle. Distanza delle nebulose planetarie.

Di sei in sei mesi la Terra occupa nello spazio luoghi distanti fra loro di un diametro della sua orbita, ossia di 41 milioni di miglia geografiche circa (1). Questo movimento della Terra fa sì che noi proiettiamo le singole stelle su punti diversi della sfera celeste in diversi tempi dell'anno. Un astro *S* (fig. 4) appare in *s* quando la Terra è in *T*, in *s'* quando essa è in *T'*, e se si immagina descritta attorno a *TT'* l'orbita terrestre, e in questa muoversi la Terra stessa, si intuisce che la posizione apparente della stella descriverà sulla sfera celeste un'orbita simmetrica intorno ad *ss'*.

La grande distanza delle stelle fa sì, che il diametro *ss'* della loro orbita apparente è sempre piccolissimo, e che tale è pure l'angolo in *S*, ossia la parallasse annua delle stelle. Questa parallasse è sempre una frazione di secondo d'arco, e solo con metodi di osservazione rigorosissimi e con strumenti atti alle misure più minute e precise si può sperare di riescire ad una qualche determinazione della medesima. Essa sfuggì alle osservazioni tutte antiche, alle misure di Ticho stesso, quantunque egli avesse d'assai perfezionato i metodi e gli strumenti di osservazione, e potesse misurare angoli, commettendo un errore inferiore certo a cinque minuti d'arco. Solo dopo l'invenzione del micrometro, dopo i perfezionamenti ad esso arrecati da Fraunhofer, e dopochè le misure micrometriche di Struve e di Bessel ebbero determinati valori angolari, nei quali i decimi di secondo d'arco sono una realtà, e non un'esattezza effimera, si potè in Astronomia pensare, con qualche speranza di successo alla determinazione delle parallassi delle stelle.

Questa determinazione non era riescita a Bradley

(1) 1 miglio geografico vale 7420m, 43.

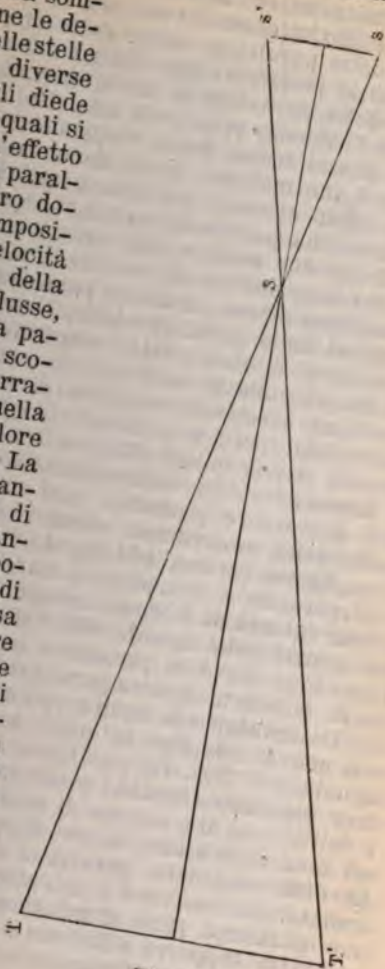
stesso poichè il metodo da lui scelto a tale scopo, consistente nel determinare con somma precisione le declinazioni delle stelle in epoche diverse dell'anno, gli diede risultati nei quali si sommava all'effetto cercato della parallasse, un altro dovuto alla composizione delle velocità della luce e della Terra, e lo condusse, nvece che alla parallasse, alla scoerta dell'aberraone, come quella e supera in valore ssai la prima. La rallasse sfuggì ana agli sforzi di nkley, di Calanli e di Piazzi poiori a quelli di dley; solo essa potè sfuggire gegno grande cutissimo di l, ed alle mia questi ideate guite nel 1836 liometro delrvatorio di sberg.

el tentò il prola un diverso vista. Prese derare una lebole splen- di grande movimento proprio, e invece di

Fig. 4.

seguirne le posizioni assolute nello spazio, ne studiò le posizioni relative rispetto ad un'altra stella vicina. Per tal modo ottenne è vero solo il valore della differenza delle parallassi annue delle due stelle, di cui paragonò le posizioni, ma eliminò dal risultato l'influenza della rifrazione e dell'aberrazione, che fino a lui fu l'ostacolo principale alla risoluzione del problema. Bessel scelse fra le stelle del cielo, a cui applicare il suo metodo, la 61 della costellazione del Cigno, e, ad ottenere un criterio più sicuro sul valore della sua parallasse annua, ne paragonò le posizioni con due stelle vicine, invece che con una sola. È molto improbabile che le due stelle di paragone abbiano una stessa parallasse; ammessa una diversità nei valori delle parallassi loro, è evidente che, ove queste non fossero affatto insensibili, i valori ottenuti da ciascuna di esse per la parallesse della 61 del Cigno sarebbero alquanto diversi fra loro. Le osservazioni però non dimostrarono una tale differenza, e si può quindi ritenere il valore 0",37 trovato da Bessel essere la vera parallasse della 61 del Cigno, ed il suo errore probabile non essere maggiore di quello delle osservazioni stesse ossia di 0,02.

Guglielmo Struve, addottando il metodo di Bessel, e adoperando il micrometro filare del rifrattore dell'Osservatorio di Dorpat, indagò la bellissima stella del nostro cielo boreale *alfa* della costellazione della Lira, e ne trovò la parallasse annua uguale a 0",26. Su di questa medesima parallasse Brünnow, direttore dell'Osservatorio di Dublino, pubblicò appunto nel 1871 una nuova indagine, la quale ne determina il valore uguale a 0",255. Le parallassi di Struve e di Brünnow riposano amendue su osservazioni della distanza e dell'angolo di posizione di *alfa* rispetto ad una stella ad essa vicinissima, e non rappresentano quindi che la differenza delle parallassi delle due stelle paragonate. Nell'un caso e nell'altro la stella di paragone non partecipa però al movimento proprio di *alfa*, e questo fa supporre a Brünnow che il valore della sua parallasse sia affatto insensibile, e che il valore trovato 0",255 rappresenti la vera parallasse di *alfa* con un errore probabile di 0,028. A dare però mag-

piccoli per meritare una grande fiducia; la
che ha la maggior parallasse finora conosciuta
fa della costellazione del Centauro, apparte-
all'emisfero australe a noi invisibile e dopo
a stella più brillante di tutto il cielo. La sua
sse è uguale a 0",91, mentre quella di Sirio
ne uguale a 0",23 e quella di Arturo a 0"13.
queste parallassi hanno un grande valore scien-
perchè costituiscono il criterio più sicuro per
re delle distanze degli astri, e da esse risa-
i alle dimensioni dell'universo. La parallasse
econdo d'arco, corrisponderebbe ad una distanza
265 raggi dell'orbita terrestre; tutte le stelle
llasse nota sono ad una distanza dal Sole
re di 206265 raggi dell'orbita terrestre. Dal
Sole ad alfa del Centauro, la stella di mas-
arallasse conosciuta è quindi la più vicina, la
a è di 220000 raggi dell'orbita terrestre, dal
lla 61 del Cigno, a Sirio, ad *alfa* della Lira,
uro la distanza è rispettivamente di 550000,
00, di 970000, 160000 raggi dell'orbita stessa.
distanze sono veramente enormi; ogni raggio
bita della Terra è uguale a 20682000 miglia
fiche; la luce che arriva dal Sole alla Terra
minuti e 17 secondi impiega più di tre anni
rivarci da alfa del Centauro, più di nove per
rci dalla 61 del Cigno, più di dodici per arri-

locati a distanze così diverse e come perduti nella sua immensità si riferiscono al presente solo in apparenza. Noi vediamo il firmamento quale fu, non quale è. Il raggio di luce che annunzia al nostro occhio una stella qualunque del cielo si riferisce ad un momento, ad uno stato dell'astro ben anteriore all'istante in cui noi ne riceviamo l'impressione. Tutti i fenomeni celesti non sono simultanei che in apparenza; in realtà essi appartengono ad epoche anteriori a quelli in cui i fenomeni luminosi li annunziarono agli abitanti della Terra; essi sono come voci del passato che arrivano fino a noi.

Col cannocchiale si vedono in cielo luoghi nei quali una massa di materia cosmica, di un colore pallido bianchiccio simile a quello della via lattea, quasi una nuvoletta (nebulosa) rompe l'oscurità profonda del cielo. Queste nebulose si presentano sotto tutte le forme, dalla circolare elittica fino alla più irregolare, sotto tutte le grandezze da alcuni gradi di diametro fino a pochi secondi. Talora col cannocchiale si vedono nell'interno delle nebulose brillare stelle di diversa grandezza; talora invece vedesi verso il centro una parte più densa e luminosa intorno alla quale, quasi come intorno a nucleo, si raccoglie una nebbia tenue, bianchiccia, sfumante.

Spesso succede con cannocchiali potenti di scomporre in stelle quello che con cannocchiali più deboli appariva come una nebbia; si vede allora un gruppo di numerosissime stelle brillare sul fondo azzurro del cielo quasi una grande isola dell'universo. Per alcune nebulose questa scomposizione succede in modo meno distinto ed evidente, tale però da lasciare indovinare, che esse risultano da moltissime stelle insieme aggruppate. Rimangono però alcune nebulose assolutamente irresolubili. Tale è la nebulosa di Andromeda, la quale anche nei cannocchiali più potenti apparve sempre come una nebbia di forma ovale, un po' più densa verso il centro.

Vi sono regioni del cielo specialmente ricche di nebulose; altre ne mancano interamente. Nella regione dove si radunano lo Scudo di Sobiesky, il Sagittario e lo Scorpione, nella Vergine, in Andromeda

ed in Orione si incontrano le nebulose più splendide
le più grandi. Le nebulose rimasero per lungo
empo, specialmente le non risolubili, corpi di strut-
ura misteriosa, sui cui molto si discorreva, poco si
ecideva. L'analisi spettrale ora mostrò che le ne-
ulose risolubili danno uno spettro analogo a quello
elle stelle; le irresolubili in gran parte invece uno
pettro non diffuso, risultante di due o tre righe lu-
ide, sottili e ben terminate, simile a quello che si
ttiene dai vapori incandescenti di un metallo. Hug-
ins trovò questo per tutte le nebulose planetarie,
ecchi lo trovò pure per la nebulosa di Orione.

Questo fatto dimostrò che le nebulose irresolubili
ono in uno stato fisico totalmente diverso da quello
delle stelle e del Sole. Le stelle sono in istato di in-
candescenza, emettono raggi di ogni specie, e solo
una parte di questi è assorbito dalla loro atmosfera.
Nelle nebulose per contro la materia è in uno stato
di mera combinazione chimica, come nelle nostre
fiamme, ed emette per conseguenza raggi d'una o
pochissime quantità. Le stelle sono soli già formati,
le nebulose sono materia cosmica che si trasforma, e
probabilmente, secondo le memorabili speculazioni di
Guglielmo Herschell, si dispone a formare altri soli.

Questa differenza di costituzione delle nebulose pla-
netarie e delle stelle aveva, già da tempo, fatto sup-
porre ad Huggins che le nebulose sieno comparati-
vamente più vicine al nostro sistema che non le stelle.
Gill prese quindi a studiare la nebulosa del Dragone
numero 37 del quarto catalogo di Herschel, e trovò
che in essa la differenza di posizione in un mese fu
poco più di un secondo d'arco. Questo fatto pare
confermi la supposizione di Huggins, ma più lunghe
e più estese osservazioni sono anche qui necessarie
per dare alla medesima tutto il fondamento della
verità.

II. - METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROF. DOTT. P. F. DENZA,

Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri

I.

Osservazioni fisiche e meteoriche da eseguirsi nel traforo del Fréjus.

Fino dall'anno 1858 l'Accademia delle Scienze di Torino, per incarico avutone dal Ministro dei lavori pubblici, nominava una Commissione formata dai signori accademici Botto, Angelo Sismonda, Menabrea, Piria, Eugenio Sismonda, affinchè componesse apposite istruzioni sulle osservazioni e sugli esperimenti di scienza che nell'imminente traforo delle Alpi occidentali dovessero eseguirsi dagli ingegneri direttori del lavoro.

Più tardi la Commissione formolò il programma delle osservazioni da essa credute più opportune pel maggiore vantaggio della scienza, alcune delle quali dovevano versare intorno alla fisica ed alla meteorologia, altre intorno alla geologia ed alla chimica, ed altre finalmente dovevano riferirsi alla meccanica.

Per ciò che riguarda queste ultime, i desiderii dell'Accademia furono soddisfatti ad usura, giacchè gli studii meccanici si erano quelli che più direttamente interessavano a quegli ingegneri. Di ricerche geologiche molte erano già state fatte, e con grande successo, dall'insigne accademico Angelo Sismonda, ed altre vennero eseguite di poi.

Ma per quanto si appartiene alla fisica ed alla me-

ma questi abbisognano di conferma, non già to di esattezza, sibbene pel tempo e per le ıze in cui furono fatti.
perciò che, terminata quell'opera gigantesca, orgere naturale nelle menti dei dotti il pentrarre partito dalla calma succeduta al grande per istudiare qualcuno dei rilevantissimi profisica del Globo, alla cui soluzione tanto bene do tutto nuovo si presta il compiuto traforo, ın altro finora raggiunto sia per lunghezza r profondità.
atti, nella seduta dell'Accademia delle Scienze ia del 18 settembre ultimo, dopochè il seperpetuo Elie de Beaumont ebbe presentato ademici la bella e completa collezione che il a gli aveva inviato delle roccie estratte dal e parlato della successione di queste stesse elle diverse sezioni del traforo, il Faye non far rilevare che:
aurait intérêt à mettre à profit l'ouverture gnifique tunnel, traversant des couches, dont is d'explorer si complétement la nature phyur étudier la marche du pendule en des points blement choisis, à l'intérieur et à l'extérieur ontagne, de manière à mettre en évidence ion de sa masse. »
ppena venne annunziato codesto giustissimo dell'illustre scienziato francese che l'inge-

Il P. Denza accolse di buon grado l'invito, e promise al Muller di prestare l'opera sua in tutto che potesse condurre al felice esito dell'impresa.

Però prima di fare alcun passo, fu premura dei due citati fisici di assicurarsi del validissimo ed indispensabile appoggio, sia della Direzione tecnica dei lavori del traforo, sia del Commissario del governo per questi lavori e della Direzione delle ferrovie dell'Alta Italia, da cui hanno dipendenza le località che si sarebbero dovuto studiare. E con grande loro soddisfazione essi furono rassicurati interamente, che un tale appoggio non solo non sarebbe venuto meno, ma invece sarebbe stato largamente prodigato in tutto che fosse stato richiesto dagli studii da farsi. Ed una bella prova di ciò fu già data loro nelle facilitazioni d'ogni maniera, che vennero ad essi concesse nei lavori preparatorii che ebbero a fare sul luogo delle osservazioni, e di cui ora si dirà.

Assicurata per tal guisa dal lato esecutivo e materiale la buona riuscita dell'opera concepita, fu primo pensiero del Denza e del Muller di rivolgersi all'illustre P. Angelo Secchi, affinchè volesse unirsi ad essi, assumendo la direzione scientifica del lavoro; conciossiachè nessuno poteva dubitare che il nome e l'influenza del grande scienziato, ed i mezzi d'ogni genere di cui egli può disporre, avrebbero potentemente convalidata eziandio dal lato scientifico la importante impresa.

Il P. Secchi accolse anch'egli ben volentieri l'invito, al che fu eccitato soprattutto dal desiderio che il progettato lavoro non isfuggisse al nostro paese.

Si combinò pertanto tra i tre fisici di portarsi tutti insieme sul luogo per poter esaminare da vicino la galleria e le sue adiacenze, e stabilire un primo e generale piano di osservazioni.

Codesta visita fu fatta nei giorni 7 ed 8 novembre 1871 dal P. Secchi, dall'ingegnere Diamilla-Muller e dal P. Denza. Da essa risultò che, non solo nessun ostacolo di qualche momento si opponeva al felice esito delle proposte ricerche, ma tutto invece era per queste propizio. Perciò si stabilì subito il seguente programma, il quale per ora non va riguardato che come

provvisorio, epperò capace di essere in seguito modificato.

Le osservazioni da eseguirsi furono distinte in tre categorie:

I. *Osservazioni del pendolo.* — Queste osservazioni destinate a determinare l'andamento delle oscillazioni del pendolo dentro e fuori la montagna, per inferirne l'attrazione della sua massa e le conseguenti variazioni della gravità, si debbono riguardare siccome le più importanti e le più difficili del programma.

A questo riguardo venne stabilito in principio di eseguire gli esperimenti a metà della Galleria, ove trovasi già una camera laterale di sufficiente capacità (lunga 6 metri, larga 4) per ricevere gli istrumenti e gli osservatori; per ripeterle poi, o, se sarà possibile, per eseguirle simultaneamente, anche sul punto superiore della montagna, che corrisponde verticalmente con quella stazione ad una differenza di altezza di 1600 metri, circostanza giammai avveratasi finora.

Se non si avranno ad incontrare troppe difficoltà per lo stabilimento delle stazioni superiori, è intendimento dei membri della commissione di ripetere le osservazioni eziandio al quarto della lunghezza della Galleria, dove, da una parte e dall'altra, trovasi un'altra stanza anche più ampia della prima, e quindi sul punto corrispondente della montagna.

Queste delicate e penose indagini richiederanno non lieve fatica e lungo tempo. Le operazioni geodetiche eseguite pel tracciamento della galleria e gli studii geologici fatti sulle singole parti della montagna, saranno di grandissimo aiuto per le anzidette ricerche.

Per ciò che riguarda gli istrumenti richiesti per così fatta operazione, possiamo fin d'ora annunciare che essi non faranno punto difetto. E per vero, il Littrow direttore dell'Osservatorio astronomico di Vienna, appena ebbe contezza dagli atti dell'Accademia delle Scienze di Francia (seduta 23 ottobre ultimo) della formazione della citata commissione; per mezzo del professore Schiaparelli di Milano offrì immediatamente alla medesima, e senza alcuna previa domanda, il

pendolo a riversione che possiede quell'Osservatorio. Inoltre la Commissione geodetica svizzera, interpellata in proposito dai suddetti fisici italiani, si mostrò dispostissima a mettere a loro disposizione l'altro pendolo pure a riversione che essa adopera nelle sue attuali operazioni geodetiche, non appena queste saranno terminate. Altri pendoli facilmente si avranno dagli inglesi o da altri.

Gli istromenti astronomici verranno portati dall'Osservatorio del Collegio romano; ed il tempo, elemento indispensabile per queste operazioni, sarà trasmesso per via telegrafica dal Regio Osservatorio astronomico di Torino, il quale è ora in diretta comunicazione coll'ufficio centrale dei telegrafi della stessa città.

Da alcuni esperimenti preliminari fatti nel tunnel i suddetti astronomi si assicurarono che il moto dei convogli non cagionava difficoltà di momento alla precisione delle osservazioni.

II. *Osservazioni magnetiche*. — Le ricerche magnetiche verseranno in modo speciale intorno alla intensità magnetica terrestre, per istudiare le variazioni che questa può subire per l'influenza della montagna. Gli anzidetti esperimenti preparatorii eseguiti nella galleria dal Secchi, Muller e Denza, hanno fatto conoscere, che l'influsso delle masse di ferro che in quella si trovano non è quale potevasi temere, e che ad ogni modo sarà agevole determinare delle soddisfacenti correzioni, per mezzo di ripetute osservazioni fatte dentro e fuori della galleria in condizioni diverse ed opportunamente scelte. Gli altri elementi magnetici potranno essere determinati nelle adiacenze del monte, e forse anche nel sotterraneo.

Per queste ricerche si farà uso degli istrumenti magnetici inglesi che possiede l'Osservatorio del Collegio romano; dei quali si servirono i PP. Secchi e Denza nel 1870 ed in sul cominciare del 1871 per la determinazione delle costanti magnetiche di Palermo, Augusta e Napoli; e che il P. Denza ha poi adoperato nella primavera e nell'estate ultima per fissare le costanti a Moncalieri e nei dintorni di Torino. Inoltre il Muller recherà altri istrumenti nello

stesso intendimento; e molto probabilmente il P. Denza porterà un sistema completo di apparati magnetici di Lamont, già stato ordinato a Monaco; il quale sarà assai opportuno per determinare le variazioni diurne degli elementi magnetici diversi per tutto il tempo della dimora in quelle località.

III. *Osservazioni sulla temperatura delle rocce.* — Queste osservazioni, di altissima importanza per la geologia, vennero grandemente raccomandate dal professore Sismonda, il quale, alla sua volta, aveva già ricevuto a tal fine vivissime e replicate istanze da illustri scienziati inglesi.

La temperatura delle rocce, secondochè è stato detto innanzi, venne già esplorata in varie località ed a diverse profondità nel momento stesso dei lavori. Ora è intendimento della Commissione di ripetere così fatte osservazioni a cose tranquille ed a lunghi periodi, per ottenere lavori, per quanto è possibile, più approssimati, e per conoscere inoltre quali cangiamenti ha per avventura subito la temperatura della roccia in vicinanza delle pareti poste di recente ad immediato contatto dell'aria.

Per ottenere risultati più precisi, si farà in modo di penetrare a profondità maggiori di quelle finora esplorate; e si intraprenderà una serie accurata di osservazioni termiche, sia nell'aria come nella roccia, presso la base, nei fianchi e sulla vetta del Fréjus, per tutto il tempo della dimora degli astronomi in quella contrada, che certamente non sarà minore di uno a due mesi.

Gli istrumenti, che per ciò si adopreranno, verranno con ogni cura prima studiati e comparati all'Osservatorio di Moncalieri.

Essi probabilmente saranno gli stessi termometri di cui già fecero uso gli ingegneri del traforo per queste ricerche; alcuni dei quali vennero procurati dallo stesso professor Sismonda, altri dalla Direzione tecnica per ordine del governo. Non sarà difficile aggiungerne degli altri, se le circostanze lo richiederanno.

Questo è in breve il programma delle più rilevanti osservazioni che la Commissione italiana intende di

fare al traforo delle Alpi, e che si è voluto partecipare fin d'ora al pubblico perchè i diversi cultori della fisica del globo, avendone per tempo intera contezza, possano suggerire e le ulteriori ricerche da aggiungere, e le modificazioni da arrecare alle già stabilite.

Non credo fuori di proposito far notare qui, come semplice curiosità, che nel tempo della dimora dei più volte ricordati fisici nella camera centrale della galleria (8 novembre), una serie di osservazioni fatte di 10 in 10 minuti, dalle 11 ore 10 minuti ant. a 0 ore 10 min. pom., diede i seguenti risultati medii, i quali si debbono riguardare solamente come approssimati:

Pressione atmosferica	642mm	0
Temperatura nell'interno della camera .	+ 21°	8
Temperatura della galleria	+ 19°	0
Inclinazione magnetica	61°	57'

Nella galleria esisteva una corrente assai viva, di circa 3 metri per secondo, diretta da Bardonnêche a Modane, ove nevicava da due giorni. Il passaggio del treno (a mezzodì) non alterò i valori termici; fece diminuire per pochi istanti di 9 minuti l'inclinazione magnetica.

II.

Meridiani magnetici d'Italia.

Nel precedente volume dell'*Annuario* abbiamo dato contezza ai nostri lettori dei risultamenti ottenuti dalle osservazioni del magnetismo terrestre eseguite simultaneamente su tutto il globo per iniziativa del signor ing. Diamilla Muller. Ora ci facciamo premura di render qui di pubblica ragione alcuni risultamenti ottenuti di recente dalle anzidette osservazioni.

Il Muller, per mezzo dei dati raccolti nell'agosto 1870, e delle più recenti misure della declinazione finora conosciute, ha potuto agevolmente costruire una *Carta Magnetica* del globo per l'anno 1870, prendendo per

punto di partenza tutte le misure assolute determinate, ed interpolando le intermedie. Questo lavoro non può riguardarsi che come una prima approssimazione; esso sarà senza fallo perfezionato e reso più completo dalle osservazioni dirette che si vanno mano mano facendo in Europa, nell'Asia ed altrove; e soprattutto da quelle che serviranno pel grandioso lavoro che di presente si sta eseguendo in Inghilterra ed in Germania per la esatta determinazione degli elementi magnetici di tutto il globo. Ciò non ostante però, le conclusioni del Muller sono tali da meritare l'attenzione dei lettori; epperò le riportiamo qui appresso in brevi parole.

Come prima conseguenza della costruzione della anzidetta carta magnetica, il Müller ha potuto tracciare la posizione della linea isochimena, in cui la declinazione è uguale a 0°, cioè ove il meridiano magnetico coincide coll'astronomico. Questa linea si è potuta ottenere quasi senza interpolazione, mercè le numerose osservazioni asiatiche eseguite nelle varie stazioni dipendenti dal governo russo.

Il punto dal quale il Muller è partito nel tracciare codesta linea trovasi all'Ovest di Tiflis, nel Caucaso, di 0° 13'; e la via che essa segue si è la seguente, dedotta dal gruppo dei dati ottenuti nella Cina, in Siberia, nel Caucaso, in Persia ed in Australia.

La declinazione magnetica 0°. 0'. 0" dall'Oceano glaciale Artico entra nel mar Bianco, tocca la punta della penisola di *Kanìun,* e la costeggia (68° 39' 12" latit. N. — 41° 11' 54" long. E.). Traversa i fiumi *Meren* e *Dvina*, passa *Krasnoborsko*, indi presso *Nikolsk*, *Nijnei-Novgorod* (59° 19' 44" lat. N. — 41° 40' 6" long. E.), *Sarausk,* poi per *Erivan* in Georgia, ed entra in Persia presso il monte *Ararat* (39° 42' 24" lat. N. — 41° 57' 30" long. E.) e passa il *Tigri,* un poco all'Est di *Bagdad.*

Dopo la Persia le osservazioni cessano, e poichè la stessa linea si ritrova nell'opposto emisfero nell'interno dell'Australia, conviene ammettere che presso l'equatore essa segue per qualche tempo la zona di minore intensità magnetica, o in altri termini, l'equatore magnetico.

In Australia si ha una stupenda serie di osservazioni fatte da Neumayer, e i suoi meridiani magnetici sono perfettamente determinati. Queste determinazioni sono state al Muller di non lieve soccorso per riconoscere in qual modo la declinazione aumenti, occidentale all'ovest della linea 0°, orientale all' est. La declinazione magnetica aumenta per ciascun grado di longitudine di circa 0° 30'. L'inclinazione invece varia in modo più regolare colla longitudine.

Che il variare della declinazione sia quale viene indicata dal Muller, questi lo prova con numerosi fatti.

E per vero, dal golfo *Saint-Vincent,* in Australia, al *Capo Island* vi sono circa 11° di longitudine. La differenza della declinazione da un luogo all'altro è di oltre i 5°. In questa parte dell'Australia la declinazione magnetica è orientale. Da Pietroburgo a Lisbona vi hanno circa 41° di longitudine, e la differenza di declinazione fra questi due luoghi è di 19° 17'. Questa declinazione è occidentale. Il suo valore a Lisbona è di 20° 22', a Pietroburgo 1° 59'. Da Tiflis all'Italia corrono circa 28° di longitudine, e Tiflis si trova a soli 13' dalla linea 0°. La declinazione varia fra i due punti di oltre 13°. Si potrebbero citare molti esempi comprovanti questo fatto che sembra costante; ma il Muller crede sufficienti i tre esempi citati di declinazione orientale, occidentale, e vicino alla linea 0°.

Questo fatto ha condotto naturalmente il suddetto fisico a studiare con maggior attenzione la posizione della penisola italiana per rispetto ai suoi meridiani magnetici.

La necessità di darsi su di ciò ad uno studio profondo è indicata dai bisogni e dalla sicurezza della navigazione. Infatti fino a questo momento, per mancanza appunto di dati certi, nei mari italiani si è per abitudine navigato con una correzione costante di 13° nella bussola di declinazione, cioè si è supposto che la declinazione magnetica non differisse considerevolmente dal valore assoluto di 13° NO.

Tuttavia in Italia dal meridiano di Nizza a quello di Otranto corrono circa 11° di longitudine, perciò la differenza della declinazione dall'uno all'altro punto

dovrebbe essere da 5° a 6°. Ora, dice il Muller; è facile comprendere, come in tali condizioni una correzione costante sulla direzione di una nave possa essere causa d'immensi disastri; perocchè nelle notti buie, nei tempi procellosi, quando non si può utilizzare la vista delle coste e dei fari, è facile trovarsi improvvisamente in luoghi pericolosi, dai quali si crede essere lontani, e andare incontro ad inevitabili sciagure.

Nella numerosa raccolta di osservazioni del 29-30 agosto 1870, di cui innanzi si è detto, esistevano molti elementi per calcolare le differenze di declinazione in Italia. A questi si aggiungevano le osservazioni certe del Portogallo, della Francia, dell'Inghilterra, del Belgio, della Russia, luoghi tutti che si può dire circondano l'Italia. Inoltre si possedevano le misure assolute eseguite in Sicilia dagli astronomi italiani nell'epoca della eclisse del 1870, quelle di Roma eseguite dal P. Secchi, e quelle di Firenze dal professore G. B. Donati.

Sopra queste basi il Muller ha potuto calcolare dieci meridiani magnetici d'Italia, prendendo di mira i punti più importanti della Penisola. Egli però non ha con ciò preteso che le sue indicazioni siano definitive come valori assoluti; ma ha voluto soltanto porre sulla via gli scienziati, e specialmente gli uomini competenti nelle cose di mare, perchè senza ritardo, con osservazioni dirette risolvano la questione. Tuttavia il Muller crede poter asserire che le indicazioni che seguono, come valori assoluti, stanno nel vero dentro un limite non maggior di 20' a 30'.

I dieci meridiani magnetici calcolati dal Muller sono:

1.	Meridian	magnetico	Brindisi	Declinazione circa 10°
2.	»	»	Taranto	Variano circa 30' per ogni grado di longitudine.
3.	»	»	Messina	
4.	»	»	Napoli	
5.	»	»	Padova	
6.	»	»	Roma	
7.	»	»	Firenze	
8.	»	»	Livorno	
9.	»	»	Genova	
10.	»	»	Cagliari	Declinaz. circa 15° al 6°.

I loro passaggi rispettivi sarebbero i seguenti:

1.° *Meridiano* (Brindisi). Passa alquanto all'est di *Vongorata* sulla frontiera della Dalmazia e dell'Erzegovina, traversa il canale di *Narenta* e la penisola di *Sabioncello*, il canale e l'isola di *Meleda,* il mare Adriatico, *Brindisi,* rasenta all'ovest *Campi, Copertino, Galatone.* Passa a 10' all'est di *Gallipoli*, esce nel golfo di Taranto all'ovest di *Ugento.*

2.° *Meridiano* (Taranto). Parte da 15' all'est di *Spalatro* sulla costa di Dalmazia, traversa il Canale e *Nevesi* nell'isola di Brazza, *Civitavecchia* nell'isola di Lesina, i *Due Capi* all'ovest dell'isola *Curzola,* l'Adriatico, entra in Italia pochi minuti all'est di *Mola di Bari* e di *Conversano*, giunge a *Taranto,* taglia per metà il Golfo, ed entra nel mar Ionio a circa 20' minuti di *Torre* e *Capo di Nao.*

3.° *Meridiano* (Messina). Partendo dall'est di *Greifenburg* in Carinzia, entra in Italia, traversando le Alpi Carniche a *Pontafel,* rasenta l'Austria per un istante a *Monte Maggiore* e rientra in Italia all'ovest di *Cividale;* riprende l'Austria e traversa l'Isonzo a *Gradisca,* entra nel Golfo di Trieste all'ovest di *Monfalcone,* e riprende la terra sulla costa dell'Istria a *Pirano;* traversa l'Adriatico ed entra in Italia all'est di *San Vito* vicino ad *Ortona.* Passa a *Paglieta, Gissi, Santobuono, Celenza, Montagano,* all'est di *Campobasso, Benevento* e *Avellino,* esce nel Tirreno a *Pallica* vicino al Capo Spartivento, e giunge a Messina tagliando la punta di *Torre di Faro.*

4.° *Meridiano* (Napoli). Entra in Italia per le Alpi Carniche da *Monte Peralbo,* passa all'est di *Pordenone,* e va nel golfo di Venezia a *Caorle.* Entra sulla terraferma presso *Ancona* alquanto all'ovest. Traversa *Osimo, Civitella del Tronto, Teramo, Popoli, Aversa* e *Napoli.* Passa fra le isole Eolie all'est dell'isola delle *Saline,* e all'ovest di *Lipari* e *Vulcano.* Entra in Sicilia presso il *Capo Calava* all'est di *Patti.* Traversa l'*Etna,* tocca di nuovo il mare presso la costa di *Catania*, taglia il *Capo di Santa Croce*, passa per *Augusta* e all'ovest di *Siracusa,* e rientra nel mare lasciando la Sicilia a *Torre Milocco* presso *Capo Murro di Porco.*

5.° *Meridiano* (Padova). Dal Tirolo entra in Italia all'origine del fiume *Brenta* un poco all'ovest di *Primolano;* traversa *Bassano*, *Padova*, all'ovest di *Adria* all'est di *Ra-*

venna, *Cesena* e *Spoleto*. Esce nel Tirreno all'ovest di *Terracina* a *Torre del fico*. Entra in Sicilia a Lofolio, passa all'est di *Caltanisetta*, traversa *Terranova* e il Mediterraneo, toccando all'est *Malta*.

6.° *Meridiano* (Roma). Da Trento entra in Italia per *Monte Pansubio*. Tocca *Valdagna*, *Assignano*, *Longe*, *Cologna*, passa l'Adige presso *Badia*, il Po presso *Occhiobello*. Passa all'ovest di *Ferrara* e d'*Imola*, traversa il *Lago Trasimeno*, passa all'ovest di *Civitacastellana*. Traversa *Nepi*, *Campagnano* e *Roma*, ed esce nel Tirreno all'ovest di *Porto d'Anzio*. Entra in Sicilia a *Termini* presso Palermo, uscendo di nuovo nel Mediterraneo fra *Girgenti* e *Licata*.

7.° *Meridiano* (Firenze). Entrando a *Gargnano*, traversa il *Lago di Garda*, tocca all'est *Peschiera*, e passa da *Roverbello* e *Mantova*. Passa a 10' all'est di *Modena*, traversa *Vergato*, e pel *Mugello* va a Firenze. Lasciando all'ovest *Siena*, tocca *Lucignano* e *Montalcino*, *Arcidosso*, *Corneto* e *Civitavecchia*, ove traversa il Tirreno entrando in Sicilia pel *Golfo di Castellamare*, uscendone circa 10' all'est di *Sciacca*.

8.° *Meridiano* (Livorno). Entra in Italia pel *Monte Spluga*, traversa il *Lago di Como*, *Colico*; passa a 10' circa all'ovest di *Bergamo*, tocca *Crema*, a 10' all'est di *Piacenza* e di *Carrara*; costeggia *Viareggio*, la *foce dell'Arno*, passa a *Livorno* e a *Piombino*; e, dopo avere traversato il mare Tirreno, passa fra le isole Ecati fra *Marittima* e *Favignana*, e poi all'est di *Pantelleria* di circa 25'.

9.° *Meridiano* (Genova). Entra in Italia per la catena del Sempione, tocca Domodossola, lambisce il *Lago d'Orta*, passa all'ovest di Novara, traversa *Bobbio*, si avvicina a *Valenza* all'est, traversa *Novi*, *Pontedecimo* e *Genova*. Passato il mare, taglia il *Capo Corso*, costeggia la Corsica e la Sardegna, sempre allontanandosi verso est.

10.° *Meridiano* (Cagliari). Passando all'ovest di *Lanslebourg*, entra in Italia pel *Moncenisio*, presso a *Exilles*, tocca il *Monviso*, esce nel Mediterraneo a *Villafranca* all'est di *Nizza*; lascia la Corsica all'est, ed entra in Sardegna nel golfo dell'Asinara a *Porto Torres*. Tocca all'est *Sassari*. Traversa tutta la Sardegna, esce di nuovo in mare a *Cagliari*, fin sul continente africano a *Bizesta*.

III.

Pioggie di sabbia.

Già più volte abbiamo intrattenuto i nostri lettori sulle *pioggie di sangue (Passat-staub* dei tedeschi) avvenute in Italia ed altrove. Ora ci piace raccogliere qui alcune importantissime conclusioni che l'antesignano di questo ramo della fisica del globo, l'illustre prof. Ehrenberg, comunicò all' Accademia delle scienze di Berlino nel gennaio 1871. Noi non vi aggiungiamo alcun commento, ma facciamo dei semplici espositori.

Fino dal 1847 il dotto fisico tedesco non avea lasciato passare alcuna occasione per istudiare, per mezzo dell'analisi microscopica, l'anzidetto fenomeno metereologico, le pioggie di sabbia.

Nel 1847 si erano già osservate 340 di così fatte pioggie, e sino al terminare del 1870 ne erano state studiate altre 186; il che dà un totale di 526 osservazioni, non tutte però dello stesso valore.

Tra queste osservazioni non meno di 200 si riferiscono a semplici meteore di polvere rossa *(rothe Staubmeteore);* tra le quali Ehrenberg ne ha analizzato 27 di quelle precedenti al 1847, e 42 delle più recenti.

Arago, come noi accennammo altrove, sino alla sua morte avvenuta nel 1853, continuò ad ascrivere così fatti fenomeni ad origine cosmica, appoggiandosi sui lavori di Chladni a questo riguardo. Ma il De-Humboldt, fino dal 1849, convinto dalle analisi microscopiche che di codeste polveri aveva fatto Ehrenberg, rinunziò alla ipotesi cosmica, e riconobbe la natura del tutto metereologica delle meteore di cui parliamo, le quali egli fece derivare da correnti d'aria ascendente che trascinano seco delle particelle terrestri; per cui egli ed Ehrenberg cominciarono a dare al fenomeno il nome di *Passat-staub,* che ha poi ritenuto in seguito.

Le 42 analisi fatte da Ehrenberg sulle polveri ca-

te più di recente, hanno constatato in queste la
senza di 300 forme organiche distinte, comechè più
neno simili alle forme della stessa natura di già
e. Ed il complesso di queste forme organiche fu
venuto non solo nei 42 saggi suddetti, ma eziandio
27 fatti prima del 1847. Tutti sono composti nella
ssima parte di *Bacillarie* e di *Phytolitharie* di
ra di mattone, mescolate con altre sostanze or-
iche calcari e carbonifere.
a tutte le analisi antiche e moderne risulta che
niscuglio di cui si compongono le polveri rosse,
lappertutto lo stesso, non solo per ciò che ri-
rda le sostanze chimiche che le costituiscono, ma
ndio per ciò che si riferisce all'analogia delle spe-
e della loro forma; e questa analogia è così evi-
te, che è al tutto impossibile, dice Ehrenberg, non
noscervi prova sicura di una comunanza d'origine.
n tutti i casi codesta armonia si rinviene imman-
ilmente in due elementi importanti che si addimo-
no costantemente simili. In primo luogo si os-
vò che sempre le stesse forme organiche, com-
si i *Polygaster* provveduti di parti esterne molli,
artengono alle specie d'acqua dolce, e che molte
i *Phytolithari* e *Spongolithi* dividono questo mo-
di vivere. In secondo luogo si nota che delle
tinaia di specie, costantemente tra le altre, primeg-
no sempre pel gran numero dei loro rappresentanti.
l fatto che merita speciale attenzione si è, che al-
e specie di *Bacillarie,* abbondantissime sulla su-
ficie del suolo in tutte le parti del mondo, non si
vano mai, o quasi mai, nelle pioggie di sabbia,
ntre che al contrario vi si rinvengono delle specie
issime nello strato superiore del suolo di tutti i
si.
mporta per altro notare che non è già la massa
ale della polvere che è composta di elementi or-
ici; ma che, secondo tutte le analisi fatte, questi
si rinvengono nella proporzione di $^1/_{12}$ e di $^1/_8$ re-
vamente al volume della polvere finissima di terra
nattone, nelle quali trovansi pure talvolta mesco-
grani di sabbia a faccette.
a ciò Ehrenberg deduce che i deserti aridi e sec-

chi del Sahara non possono riguardarsi come il punto di partenza di così fatti germi organizzati acquatici, giacchè le nebbie di sabbia sono apparse in tutte le stagioni dell'anno e nelle stesse condizioni.

Noi non siamo interamente del parere dell'illustre scienziato tedesco; e se non neghiamo che alte pioggie di sabbia avvenute in altri luoghi ed in altre stagioni possano avere avuto altra origine, riteniamo però fermamente che quelle che succedono *periodicamente* nelle stagioni delle burrasche e nelle nostre regioni, derivano dai deserti africani, checchè ne dicano altri illustri dotti italiani. Di ciò abbiamo parlato altra volta in questo *Annuario,* ed ora non cale entrare qui in discussioni poco opportune.

I naviganti, continua Ehrenberg, hanno potuto constatare presso il Capo Verde lo spessore di queste nebbie di polvere rossa, del pari che la loro grande estensione.

Nel 1863 una importante osservazione fu fatta dai battelli ancorati ai piedi del Picco di Teneriffa. Un caso fortunato permise di riconoscere simultaneamente la caduta della polvere e al livello del mare e sul vertice del Picco, dove però il fenomeno non potè essere constatato che pel colore della neve. Lo spessore della nebbia rossa raggiungeva per tal guisa un minimum di 3400 metri.

Un fatto analogo venne osservato nel 1858 sui ghiacciai delle Alpi e nell'Imalaya, all'altezza di 6 o 7 mila metri. L'atmosfera, pregna di germi invisibili, li lasciò cadere a questa altezza in modo da ricoprirne il suolo.

La massa di neve rossa caduta nelle alte regioni alpine della Svizzera fu di recente valutata di 30,000 quintali in un giorno, e di 350 quintali per miglio quadrato inglese nella nevicata che avvenne simultaneamente il 29 marzo 1869 ai Dardanelli ed in Sicilia. La distanza enorme che separa le isole dell'Arcipelago dalla Sicilia, in cui il fenomeno è stato constatato lo stesso giorno, sorpassa di molto quanto finora si presumeva intorno alla possibile estensione del medesimo. La stessa osservazione è stata fatta in altre località, ed ha dato delle cifre analoghe sulla densità di questa nebbia.

tif, rende fertili i deserti dell'Iran e dell'Af-
n.
nmassi considerevoli di polvere rossa del de-
el Belutshistan fino a Kashgar, attendono
la visita dei viaggiatori amanti della scienza,
er essere analizzati.
cerche fatte negli anni 1848 e 1849, mentre
la terribile epidemia del choléra a Berlino,
rogredire notevolmente le cognizioni che fino
i avevano intorno a questi rilevantissimi fatti.
ero, confrontando simultaneamente le polveri
o per ordinario sospese nell' atmosfera tanto
agna, quanto nell'Egitto e nel Venezuela; si
ne questa polvere volante, depositandosi sui
elevati degli alberi, vi sviluppava una vera
he si rendeva manifesta per mezzo di spessi
muffa e di altri parassiti i quali si possono
re eziandio sopra i cedri del Libano.
i insigni astronomi e fisici, soggiunge l'Ehren-
anno creduto potere ascrivere ad una stessa
le pioggie di sabbia rossa e le altre diverse
che si raccolgono sotto il nome di stelle

storia ricorda un gran numero di casi nei quali
ie di sangue andarono congiunte a meteore
ed a cadute di aeroliti. È dunque importante
care se codesta coincidenza è puramente for-

mente, non essendosi potuto trovare nessun avanzo nè della polvere, nè delle pietre cadute. D'altra parte in questi ultimi tempi alcun avvenimento simile non si è mai visto.

Ma se i casi citati non permettono di dare un giudizio decisivo intorno all'origine cosmica delle meteore che appariscono sotto forma di polvere volante, non ne mancano però degli altri di altissima importanza che attirano grandemente l'attenzione dei dotti. E difatti il professore Galle direttore dell' Osservatorio di Breslavia, in un recente suo lavoro istorico, ha raccolto insieme le diverse apparizioni di stelle cadenti osservate finora, aggiungendovi una lunga lista di meteore che sembrerebbero di origine cosmica, ma che contengono una gran quantità di elementi carboniferi. Ora la presenza di questi elementi di carbone nelle meteore che sembrerebbero derivare da una causa cosmica, richiede degli studii sempre più serii ed un metodo di analisi il più esatto possibile, per poter portare un giudizio definitivo su questa materia.

Checchè peraltro ne sia di ciò, senza voler negare la natura cosmica di alcune polveri speciali, i molti esperimenti e le molte osservazioni fatte a questo riguardo, secondo Ehrenberg, hanno messo fuor di dubbio la intima relazione tra le pioggie di sabbia e la presenza dei germi viventi nell'aria. Questi organismi sono stati riconosciuti siccome esseri completi, i quali possono conservarsi e riprodursi.

Negli ultimi 30 anni, lo studio di codesto campo affatto nuovo del fenomeno della vita ha fatto dei notevolissimi progressi, sia pei lavori geologici del globo in generale, come per le scoperte fatte nei monti Bacillarii al Messico ed in California. Al presente si hanno notizie pressochè complete di non meno di 548 specie di forme organizzate, interamente invisibili all'occhio nudo, di cui 192 della famiglia *Polygaster*. Sospesi nell'atmosfera, questi animali infinitesimi rimangono in una specie di letargo, da cui l'umidità li risveglia; ed allora essi fanno dei rapidi progressi nel loro sviluppo.

Molte di queste specie hanno origine dalle forme or-

ganizzate descritte innanzi, cioè dai germi che si trovano sui tetti, sulle torri, nelle muffe degli alberi, sui tronchi elevati, e sino sulle sommità delle Alpi; e talvolta riesce agevole eccitare il loro sviluppo anche artificialmente.

Tutti questi fatti riuniti insieme, così conchiude Ehrenberg il suo lavoro, addimostrano una volta di più che la vita nell'atmosfera non deriva in nessun modo da una generazione spontanea.

IV.

Le stazioni meteorologiche sulle Alpi.

I rapidi e maravigliosi progressi che negli ultimi anni hanno fatto gli studii meteorologici, hanno già permesso di scoprire e di determinare molte delle rilevantissime leggi che moderano i movimenti generali dell'atmosfera; e l'annunzio delle burrasche e dello avvicendarsi dei grandi fenomeni che in questa periodicamente si succedono, è ormai divenuto un fatto assicurato alla scienza, e del più alto vantaggio per il commercio e per la navigazione.

Però non è questo il solo scopo a cui intende la meteorologia moderna; essa anela inoltre vivamente ad essere utile all' agricoltura ed agli altri bisogni della vita, che più direttamente interessano la società. Ora gli stessi progressi della meteorologia hanno reso evidente che i movimenti generali dell'oceano gassoso che tutto intorno ne investe, i quali si estendono su vastissimo tratto di terreno, vengono grandemente alterati e talvolta pressochè occultati dalle circostanze topografiche e speciali dei luoghi che attraversano. Perciò la loro conoscenza non è punto bastevole per venire a capo del vero clima di una determinata contrada, ossia dell' andamento e delle vicende dei diversi elementi meteorologici della medesima, che è ciò che più direttamente interessa l'agricoltura, e tutto intero un paese; ma è mestieri che tutti codesti elementi meteorici vengano in ciascun luogo studiati attentamente con pre-

cisione, in modo continuo e per lungo tempo. Solo in questo modo si potranno ottenere dei risultamenti sicuri e positivi, ed utili per la pratica; altrimenti la meteorologia si riduce interamente ad un mero empirismo, e ad un complesso di pregiudizii e presagi quanto bugiardi altrettanto dannosi per la scienza e per le sue più belle applicazioni.

Or se vi hanno regioni, le quali maggiormente esercitano il loro influsso sulle leggi atmosferiche, esse sono senza fallo quelle poste presso alle montagne. I frequenti ed irregolari accidenti del suolo sulle falde e sulle vette di queste del pari che nelle valli, il diverso grado di coltura o di aridità del terreno, la presenza di stagni e di correnti che in diverso modo e in diversa proporzione lo irrigano, la vicinanza delle nevi o dei ghiacci, e la lontananza dei mari che cotanto benefico influsso esercitano sulle regioni che bagnano, il continuo cangiar dei venti, e mille altre cause consimili, tutte concorrono ad alterare potentemente le leggi dei grandi movimenti atmosferici, che pure debbono essere semplici e regolari, e ne rendono difficilissimo lo studio. Eppure è dalle montagne che partono le acque che inaffiano le nostre campagne, è da esse che ne vengono per la maggior parte le nevi, le pioggie, i temporali; sono le alte loro creste che alterano, e talvolta cangiano del tutto sia l'impeto come la direzione dei venti che soffiano nelle basse regioni.

Egli è perciò che nessuno oserà mettere in dubbio il vantaggio, anzi la necessità di uno studio accuratissimo ed incessante di tutto ciò che può riferirsi alla meteorologia delle regioni montuose. E se ad alcuno può sembrare per avventura di soverchio lusso il moltiplicare le stazioni meteorologiche, dove tali studi si fanno in modo continuo e regolare, in regione poste in pianura ed in circostanze pressochè identiche; ciò non potrà dire in modo alcuno per le stazioni collocate sui monti o presso ai medesimi. Le condizioni climateriche di così fatte regioni cangiano grandemente da un luogo all'altro, e talora a distanze piccolissime, e le anomalie che esse offrono sono pressochè innumerabili ed al tutto singolari; e sarebbe

ici applicazioni.
se ciò vale per qualsiasi regione montuosa, lto maggior ragione deve applicarsi alle nopi, in cui trovansi le vette più elevate e più ti di tutta Europa, e formano come un muro le che la nostra Penisola separa da tutto il nte Continente, e ne modifica cotanto l'aspetto logico.
er queste montagne speciali e caratteristiche vi ncora altre regioni che ne suggeriscono il bili numerose e ben collocate stazioni meteorolo-Ed invero, è già da qualche tempo che le escurer le Alpi vanno diventando più frequenti e portanti; e molti dei *touristes* d'oggidì non si già paghi solamente di scorrere pei monti o sollazzo e per godere buon'aria o viste inli, e nulla più. No per fermo; ma essi al prei studiano con lodevolissimo intendimento di le loro escursioni dilettevoli nello stesso tempo ue, dedicandole a studii speciali di scienza, pei no necessarie notizie meteorologiche di quelle regioni; ed una stazione opportunamente in stabilita, aggiungerebbe alle loro indagini un randissimo, e renderebbe assai più frequenti i

Svizzera e la Francia, già da qualche tempo compreso interamente la forza delle ragioni

comincia a popolarsi d'opportune e ben corredate stazioni. Mercè l'impulso dato dall'Osservatorio di Moncalieri, ed il concorso efficace di privati cultori delle discipline meteorologiche, non che di insigni amministrazioni e del benemerito Club Alpino italiano, in breve tempo si potè stabilire un notevole numero di stazioni sparse qua e là e collocate in luoghi opportunissimi della pianura, delle valli e delle montagne del Piemonte e dei luoghi limitrofi.

Sono già 19 le stazioni meteorologiche che si trovano disseminate nel tratto di terreno posto ai piè delle Alpi, e nel sottostante avvallamento del Po; oltre quella dell'Osservatorio Reale di Torino, interamente riordinato in quest'ultimi tempi dal direttore professore Dorna. Poniamo qui appresso l'elenco delle medesime distribuite secondo l'ordine di latitudine decrescente; aggiungendo a ciascuna l'altitudine sul livello del mare, ed il nome dell'osservatore.

STAZIONI.	OSSERVATORI.
Domodossola, Collegio Mellerio, 306 m.	R. prof. Calza.
Gran S. Bernardo, Ospizio, 2478 m.	RR. Canonici.
Pallanza, Istituto Materno, 218 m.	?
Colle di Valdobbia, Ospizio Sottile, 2548 m.	Sig. G. Banco, guardiano.
Varallo, casa del prof. Calderini, 442 m.	R. prof. Calderini.
Aosta, Collegio S. Benigno, 600 m.	R. P. Volante.
Piccolo S. Bernardo, Ospizio Mauriziano, 2160 m.	R. abbate Chanoux.
Cogne, casa del Rettore, abbate Carrel, 1543 m.	R. abbate Carrel.
Biella, 388 m.	Ingegnere Gavosto.
Ivrea, casa del dott. Gatta, 267 m.	Sig. dott. Gatta
Lodi, Collegio S. Francesco, 85 m.	R. P. Belli.
Vercelli, Ospedale Maggiore?	Sig. dott. De-Gaudenzi.
Casale, al Genio Militare, 131 m.	Applicato del Genio.
Sacra di S. Michele, casa dei Rosminiani, 960 m.	R. D. Burdet.
Torino, Osservatorio Reale, 276 m.	Sig. prof. Dorna.

STAZIONI.	OSSERVATORI.
Moncalieri, Collegio Reale Carlo Alberto, 260 m.	R. P. Denza.
Piacenza, Collegio Alberoni, 72 m.	R. S. Manzi.
Alessandria, Seminario Vescovile, 97 m.	R. can. Parnisetti.
Volpeglino, casa del R. D. Maggi, 238 m.	R. D. Maggi.
Brà, casa del prof. Craveri, 284 m.	Sig. prof. Craveri.
Mondovì, Semin. Vescovile, 556 m.	R. prof. Bruno.

Tutte queste stazioni sono disposte in modo assai acconcio per lo scopo a cui sono destinate. Invero, dal lato Nord le due di Valdobbia (che rimane la più alta d'Europa) e del Piccolo San Bernardo, sono poste in due cime prossime ai punti culminanti di tutto il sistema orografico europeo, il monte Rosa ed il monte Bianco. Quella di Cogne è collocata alle falde della Crivola, nel fondo di una importantissima vallata; e l'altra di Aosta precisamente sullo sbocco della valle che per San Didier e Cormayeur conduce dritto al monte Bianco.

Inoltre queste stazioni formano come una catena che per mezzo delle due del Grande e Piccolo San Bernardo congiungono le stazioni poste all'Est ed al Sud delle Alpi colle altre poste all'Ovest in Savoia, ed al Nord nella Svizzera. Ed un'altra importante linea di rannodamento con queste ultime stazioni si ha nelle due altre stazioni di Domodossola e Pallanza, che fanno seguito alla stazione Svizzera del Sempione. Biella ed Ivrea si debbono riguardare come gli avamposti di tutte le citate stazioni, per cui queste vengono messe in relazione con quelle della pianura.

Dal lato Sud vi sono le stazioni di Mondovì, Brà, Moncalieri, Torino, Casale, le quali circondano d'ogni intorno le pendici dell'ultimo contrafforto delle Alpi che dai colli di Nava e Cadibona si avanza fino all'avvallamento superiore del Po, di cui sono come altrettante vedette. Di rincontro sta la stazione della Sacra di S. Michele, posta in luogo opportunissimo nell'imbocco della valle che mette capo al Cenisio.

Da ultimo le stazioni poste in pianura, cioè Vercelli e Lodi, e poi Alessandria, Volpeglino e Piacenza, le due prime al Nord, le tre ultime al Sud, mettono le stazioni di montagna in rapporto con quelle della vasta pianura lombarda da un lato, e dell'Emilia dell'altro.

La diversa altezza e le diverse condizioni topografiche di ciascuna delle anzidette stazioni ne rendono maggiore l'importanza. Non vuolsi negare che altre molte rilevantissime località rimangono tuttavia nelle nostre Alpi senza esploratori; ma si spera di poter poco per volta colmare siffatte lacune; e già fin d'ora si stanno stabilendo dei pluviometri sui versanti Sud ed Est dei nostri monti, d'accordo coll'illustre Le Verrier, presidente dell'Associazione Scientifica di Francia, il quale sta dando opera perchè ne vengano in gran numero collocati sui versanti occidentali.

Però il moltiplicare i luoghi d'osservazioni non farebbe alcun pro, anzi sarebbe di danno alla meteorologia, se le osservazioni non venissero eseguite con accuratezza ed intelligenza, con buoni istrumenti, e con metodi uniformi.

Ora a tutte queste condizioni soddisfanno interamente le stazioni di cui parliamo, e specialmente quelle che sono in diretta corrispondenza coll'Osservatorio di Moncalieri.

Per ciò che riguarda gli osservatori, non potrebbero le suddette stazioni essere meglio fornite, essendo essi tutti professori coltissimi, ed appassionati cultori delle scienze meteoriche. E l'osservatore della stazione di Valdobbia, l'unico su cui potrebbe sorgere qualche dubbio, persona d'altronde assai intelligente, venne da me accuratamente addestrato qui a Moncalieri. Gli strumenti di una gran parte delle stazioni, e di tutte quelle più recenti, sono ottimi e tra loro comparabili; ed i metodi d'osservazione sono dappertutto gli stessi, quelli cioè che vennero prescritti dalla Direzione della Statistica del Regno, colla quale il P. Denza si fece premura di mettere in comunicazione tutte le nuove stazioni; le antiche essendolo da molto tempo.

Pertanto, da quanto fu finora esposto si fa manife-

sto la grande importanza ed il grande vantaggio che dovrà ridondare alla scienza, come alle pratiche sue applicazioni, dalla bella ed estesa rete delle ricordate stazioni meteoriche; purchè le osservazioni vengano in queste continuate per molto tempo.

Di ciò non si dubita punto, giacchè l'amore al lavoro e la persistenza nel medesimo, ha un carattere tutto proprio nelle contrade su cui le anzidette stazioni sono disperse. Di che fa pienissima fede il modo stesso con cui esse vennero istituite. Tutte (salvo il R. Osservatorio di Torino, e la stazione di Casale che appartiene al Genio militare) furono fondate per iniziativa privata, dai rispettivi direttori, o dagli stabilimenti a cui questi appartengono, e che a bello studio si sono notati allato a ciascuna località; quella del Piccolo S. Bernardo venne eretta dal Gran Magistero dell'insigne Ordine Mauriziano, e le due di Domodossola e Valdobbia, per volontaria sottoscrizione aperta dalle Sedi del Club Alpino di Domodossola e Varallo. Questa è la più bella e più eloquente prova dell' amore che nel nostro paese si porta agli studi da ogni ceto di persone.

V.

Meteorologia americana.

Più volte abbiamo intrattenuto il lettore intorno ai lavori ed alle corrispondenze meteorologiche dei diversi Stati d'Europa, sia per istudiare attentamente le leggi climatologiche delle singole regioni del Continente, come per prevenire le burrasche di mare cogli annunzi telegrafici. Ora siamo lieti di poter asserire che anche negli Stati Uniti d'America si sta organizzando una estesissima corrispondenza meteorologica per iniziativa del governo; la quale per mezzo di osservazioni acconce e di dispacci meteorico-telegrafici dovrà intendere quotidianamente al maggior vantaggio del commercio e della navigazione di quell'industre paese.

Riportiamo qui appresso il programma pubblicato

non ha guari a questo riguardo del Ministero delle armi, sotto la cui protezione è posta l'accennata corrispondenza.

1.° *Osservazioni e relazioni dei fenomeni atmosferici.*

a) Una serie di osservazioni e di corrispondenti relazioni meteorologiche verrà fatta da attenti osservatori sotto il controllo militare. Questi saranno a tal uopo forniti dei migliori istrumenti, i quali verranno regolati a Washington sopra istrumenti campioni.

b) Gli osservatori saranno collocati in quelle stazioni degli Stati Uniti, che le autorità competenti hanno scelte siccome le più acconce per fare osservazioni e per riferire sulle condizioni generali dell'atmosfera, ovvero sull'avvicinarsi delle burrasche e sulla forza delle medesime.

Queste stazioni furono disposte in guisa che, accertate in una o più di esse l'approssimarsi di una burrasca, se ne possa dare avviso per mezzo di regolari comunicazioni telegrafiche prima del suo probabile arrivo.

c) Nelle diverse stazioni si faranno regolari osservazioni, e se ne trasmetterà relazione telegrafica tre volte al giorno; alle 8 ant., alle 6 pom., ed a mezzanotte. Saranno regolate secondo il tempo di Washington. Si scelsero queste tre ore per non impedire di soverchio le linee telegrafiche, occupate nelle altre ore per le trasmissioni commerciali, ecc. Le osservazioni e le relazioni straordinarie si manderanno per via postale.

2.° *Trasmissione delle relazioni.*

a) I rapporti delle osservazioni si devono trasmettere per telegrafo, dietro speciale convenzione colle Compagnie telegrafiche, le cui linee uniscono i differenti punti nei quali si sono stabilite le stazioni.

Per mezzo di una acconcia combinazione cui circuiti telegrafici, le relazioni delle osservazioni fatte contemporaneamente nei differenti punti, saranno rapidamente trasmesse alle diverse città, nelle quali debbono pubblicarsi. Esse saranno pure concentrate a Washington. Il tempo necessario per trasmettere, ricevere e consegnare il bullettino meteorologico dall'estremo punto di osservazione sino al centro di pubblicazione, si spera che non oltrepasserà lo spazio di un'ora.

3.° *Pubblicazione delle relazioni.*

a) Si è cercato di dare a codeste corrispondenze meteorologiche la massima pubblicità, in modo da renderle utili al maggior numero di persone. Copie di tutte le relazioni meteorico-telegrafiche saranno gratuitamente distribuite a tutti i giornali perchè vengano messe a notizia del pubblico, ed ogni relazione sarà pubblicata immediatamente dopo il ricevimento nella Camera di Commercio, nella Borsa, e negli altri luoghi pubblici.

b) Appena saranno presi tutti i necessari provvedimenti, nelle Camere di Commercio e negli altri luoghi pubblici di ogni città che riceve i bollettini del tempo, si esporrà una carta meteorologica, nella quale si noteranno i cangiamenti avvenuti nelle condizioni meteoriche durante il tempo trascorso tra una trasmissione e l'altra. Simili carte si distribuiranno ai diversi stabilimenti scientifici che cooperano alla direzione in questo lavoro.

c) Le relazioni meteorologiche dapprincipio saranno limitate alla semplice indicazione dei fatti meteorici osservati in ogni stazione. In seguito potranno essere rese di pubblica ragione anche le leggi e le previsioni probabili che la esperienza avrà dimostrato potersi dedurre dalle osservazioni fatte fino allora.

d) Non si è creduto opportuno di accettare fino da principio altre predizioni del tempo, che soventi possono essere erronee.

e) Se dalle osservazioni che si faranno, verranno determinati in modo sicuro i fatti ed i criterii meteorici che possono servire di presagio per l'avvicinarsi di una burrasca in una qualche sezione del territorio su cui si estende la corrispondenza; si stabiliranno prontamente, nel modo che verrà in seguito concertato, stazioni di avviso, nelle quali si esporranno al pubblico appositi segnali che annunziino il probabile avvicinarsi della burrasca insieme a tutte le altre informazioni che possono essere di vantaggio al pubblico.

f) Ciascun osservatore attenderà nella rispettiva stazione alle osservazioni nelle ore prefisse; e gli saranno fatte tutte le agevolezze perchè possa avere prontamente copia dei bullettini pubblicati, od altre complete e più ampie informazioni.

4.° *Stazioni.*

Le stazioni in cui si faranno osservazioni, o dalle quali si daranno per ora solamente delle relazioni, fu convenuto che fossero le seguenti. Esse saranno occupate non appena saranno compiuti tutti i lavori preparatorii per l' organamento del servizio meteorologico; e dipendono dal Compartimento delle armi.

Queste stazioni sono in numero di 45, e sono disseminate sopra un vastissimo tratto di terreno che si estende dall' Oceano Atlantico al Pacifico. Quindi la loro importanza è grandissima, e molti risultati potranno attendersi da codesta corrispondenza, i quali non potranno che essere vantaggiosissimi per la scienza, pel commercio, e per la marina.

Albany, Nuova York.
Augusta, Georgia.
Baltimore, Maryland.
Boston, Massachussets.
Buffalo, Nuova York.
Charleston, Carolina del Sud.
Cheyenne, Texal.
Chicago, Illinois.
Cincinnati, Ohio.
Cleveland, Ohio.
Corinne, Terra d'Utah.
Detroit, Michigan.
Duluth, Minnesota.
Fort's Monroe, Virginia.
Fort Benton, Texas.
Indianopolis, Indiana.
Jackson, Mississipl.
Key West, Florida.
Knoxville, Tennessee.
Lake City, Florida.
Louisville, Kentucky.
Memphis, Tennessee.
Milwaukee, Wisconsin.
Mobile, Alabama.
Montgomery, Alabama.
Nashville, Tennessee.
New-Haven, Connecticut.
New-Orléans, Luigiana.
New-York, Nuova York.
Omaha, Terra di Xibraska.
Oswego, Nuova York.
Philadelphia, Pensilvania.
Pittsburg, Pensilvania.
Portland, Maine.
Portland, Oregon.
Rochester, Nuova York.
San Diego, California.
San Francisco, California.
Santa Fe, Nuovo Messico.
Savannah, Georgia.
St. Louis, Missuri.
St. Paul, Minnesota.
Toledo, Ohio.
Washington, Colombia.
Wilmington, Carolina del Nord.

mpo fu creduto che le belle apparizioni au-
ossero un retaggio pressochè esclusivo delle
prossime ai poli, e quasi quasi proprio del
reale, donde il nome di *aurore boreali* a co-
nomeno. Ora però che le osservazioni si sono
nche al polo Sud, e che anche nelle regioni
l numero di attenti ed assidui osservatori va
crescendo, cosiffatte meteore sono addivenute
meno comune e si manifestano pressochè in
ue contrada.
vuolsi però negare che presso alle regioni po-
urore sono assai più frequenti e di gran lunga
ndide che nelle contrade più prossime all'e-
; e quindi quelle difficilmente sfuggono anche
esperti osservatori, mentre queste ultime, sia
poco comoda in cui appariscono, come pel poco
re, richieggono osservatori pratici, e che stiano
nuo alla vedetta.
n che, gli studii cosmici che si vanno prose-
con sempre maggiore ardore ed esito felice,
atto conoscere dei criterii i quali facilmente
far prevedere l'avveramento delle anzidette
.
nanzi tutto, da gran tempo, come è stato detto
assato, è noto, che le aurore polari sono ac-
nate da perturbazioni magnetiche più o meno
, anche a grandi distanze. Quindi in un Os-

chie, ve ne ha un altro che difficilmente fa difetto; vogliamo dire una insolita agitazione nella atmosfera idrogenica che investe il sole, la quale si rende manifesta per le protuberanze che collo spettroscopio si osservano sull'orlo solare, le quali all'apparire di una aurora polare, si mostrano o più numerose o più intense. Questa coincidenza è stata notata, soprattutto in quest'anno 1871, da coloro che attendono periodicamente alle ricerche spettroscopiche dell'orlo solare, ed in modo speciale dal Tacchini di Palermo, che fa uno studio indefesso di così fatti fenomeni. Però essa non può ancora sollevarsi al grado di legge cosmica; ed abbisogna di maggiore studio, e di ulteriore conferma.

Pertanto nell'anno 1871 nella sola Italia si sono viste aurore polari in tutti i mesi, salvo tre, gennaio, maggio, settembre. E, cosa strana, questi mesi privi di apparizioni aurorali, sono separati da eguali intervalli di tre mesi ciascuno.

Troppo lunga cosa e noiosa sarebbe il voler riportare qui le descrizioni pur delle più importanti aurore viste nella sola nostra Penisola. Però ci limitiamo a darne solamente l'elenco.

Aurore polari viste in Italia nel 1871.

Febbraio 12. Aurora polare vista a Volpeglino presso Tortona, Firenze, nei dintorni di Frascati, presso Roma.
» 13. Moncalieri, Modena.
» 17. Strisce aurorali a Lesina nell'Adriatico.
Marzo 17. Aurora vista a Volpeglino.
» 23. Luce aurorale vista a Venezia.
Aprile 9. Aurora vista a Trento, Padova, Milano, Torino, Moncalieri, Alessandria, Volpeglino, Mondovì, Piacenza, Genova, Perugia, Palermo.
» 13. Luce aurorale a Palermo.
» 15. Luce aurorale a Piacenza e Palermo.
» 17. Luce aurorale vista a Volpeglino.
» 18. Aurora vista a Torino, Moncalieri, Alessandria, Brà, Lodi, Firenze, Empoli, in quel di Grosseto, Perugia, Urbino.
» 23. Aurora vista a Torino, Moncalieri, Lodi, Alessandria, Volpeglino, Brà, Genova.

Dal 9 al 20 aprile si può dire che la luce aurorale fu continua quasi tutte le sere, in diversi punti d'Italia, come a Monza, Moncalieri, Palermo.

Giugno 7. Luce aurorale a Moncalieri.
» 12. Luce aurorale a Moncalieri.
» 14. Luce aurorale a Palermo.
» 15. Luce aurorale a Palermo.
» 16. Luce aurorale a Palermo.
» 17. Aurora a Torino e Moncalieri.
» 26. Luce aurorale a Moncalieri.
Luglio 14. Luce aurorale a Moncalieri.
Agosto 10. Luce aurorale a Volpeglino, Genova.
» 17. Luce aurorale a Volpeglino.
Ottobre 17. Luce aurorale a Moncalieri.
Novembre 2. Aurora vista ad Aosta e Volpeglino.
» 9. Aurora a Torino, Moncalieri, Volpeglino, Genova, Modena.
» 10. Splendida aurora vista a Torino, Moncalieri, Volpeglino, Lodi, Mondovì, Genova, Aosta.
» 14. Luce aurorale vista a Genova ed Alessandria.
» 20. Luce aurorale vista a Genova ed Alessandria.
» 23. Aurora vista a Volpeglino.
» 30. Aurora vista ad Aosta.
Dicembre 1. Luce aurorale vista ad Aosta.
» 6. Aurora vista a Volpeglino.
» 7. Aurora vista ad Alessandria.
» 8. Luce aurorale a Moncalieri.
» 19. Luce aurorale ad Aosta.
» 21. Luce aurorale ad Aosta.

Tutti questi fenomeni aurorali andarono congiunti a perturbazioni magnetiche più o meno intense, salvo quelli del 10 agosto e 14 novembre. Or siccome queste due ultime luci furono osservate precisamente nelle sere dei due principali passaggi di stelle cadenti, così non è improbabile che essi siano fenomeni che abbiano attinenza colle nubi meteoriche, da cui quelle stelle derivano, secondo che fu notato dal Raillard e da altri.

Molte delle apparizioni aurorali viste in Italia vennero osservate eziandio in altre sezioni di Europa, massime nel Nord, dove esse furono molto più frequenti.

La luce zodiacale fu anche essa vista sovente in diverse stazioni italiane, massime del Nord.

Non sarà discaro ai nostri lettori che noi soggiungiamo qui due elenchi, il primo dei quali contiene il numero delle aurore viste ciascun mese del 1869-70 nell'America del Nord; il secondo quelle viste nel 1870 nell'emisfero australe, all'Osservatorio di Melbourne in Australia. Essi serviranno come di complemento a quanto fu detto nel volume precedente di quest'*Annuario* intorno alle aurore apparse in Europa nell'anno medesimo.

I. *Numero delle aurore solari viste nell'America del Nord negli anni* 1869 *e* 1870.

	1869	1870		1869	1870
Gennaio	13	19	Luglio	18	20
Febbraio	13	18	Agosto	15	19
Marzo	18	23	Settembre	22	21
Aprile	23	21	Ottobre	17	21
Maggio	14	22	Novembre	9	18
Giugno	17	14	Dicembre	13	17

Totale, Anno 1869 . . . aurore 192
Anno 1870 . . . aurore 233

II. *Aurore solari viste nell' emisfero australe nel* 1870.

Gennaio 8. Aurora australe veduta ad Adelaide (Australia del Sud).

Febbraio 1. Da 8h a 10h pom. bella aurora australe a Melbourne; poco dopo le 9h magnifiche strisce.

Aprile 5. Un'aurora cominciò a 7h pom., e durò tutta la notte. Il fenomeno divenne molto splendido a 10h 30m ed a 12h 30m. Al pomeriggio avvennero deboli perturbazioni magnetiche le quali si accrebbero verso le 7h. A 10h 45m si osservava una veloce diminuzione della declinazione magnetica verso Est, ed un aumento dell'intensità orizzontale.

Maggio 20. Debole aurora australe, il cui massimo si avverò a 10h 3m.

Agosto 22. A 6^h 40^m pom. furono osservate per poco tempo alcune strisce aurorali

Settembre 21. Debole aurora australe da 6^h fino a 8^h pom.

» 24. Aurora australe poco prima delle 9^h pom., il periodo più splendido avvenne ad 11^h.

» 25. Aurora australe molto debole verso il SSE.

» 30. Aurora australe debolissima.

Ottobre 21. A 10^h 30^m apparirono belle striscie all'altezza di 30° a 40°.

» 25. La sera aurora australe che si vide di tratto in tratto nella direzione SSO-SE, sebbene il cielo fosse tutto coperto da nubi.

» 26. Bella aurora australe poco dopo mezzanotte.

Novembre 9. Aurora australe poco dopo la mezzanotte fino al crepuscolo con bellissime strisce, mentre la luna risplende.

» 15. Aurora australe senza strisce.

» 20. Aurora australe da 11^h a 12^h 10^m con brillanti striscie da S a SO.

» 21. Alle 4^h ant. tutto il cielo australe era tinto di color roseo dall'orizzonte allo zenit. Non si videro strisce.

» 23. Aurora australe da 11 ore fino alla mezzanotte.

» 24, 25. Aurore australi molto deboli per tutta la sera.

» 29. Da 8^h 30^m fiuo a 10^h debole aurora australe.

Dicembre 10. Debole strisce aurorali per tutta la sera.

» 16. Aurora australe per tutta la sera. A 10^h magnifiche strisce. Fino alle 2 ore del mattino offriva di tempo in tempo un superbo spettacolo.

» 17. Aurora australe per tutta la sera. A 9^h alcune belle strisce.

Siccome negli anni passati abbiamo intrattenuto a lungo i nostri lettori intorno a questo argomento; così per questa volta ci passeremo dal soggiungere altra cosa sui nuovi studii che riguardano le aurore polari, riserbandoci a farlo nell'anno seguente.

VII.

Temperatura e composizione dell'acqua del mare a grandi profondità.

Nel tempo stesso che insigni scienziati ed appassionati cultori della fisica del globo si studiano di innalzarsi alto sia nel grembo stesso dell'atmosfera per mezzo di globi aerostatici, sia sui punti più elevati della crosta terrestre per mezzo di ascensioni delle più alte montagne, affin di scoprire nuovi fatti e nuove leggi che alla fisica del globo si riferiscono; nel tempo stesso, diciamo, altri non meno illustri uomini hanno cercato con ogni mezzo di penetrare nelle più profonde viscere dell'Oceano, per mezzo di nuovi metodi e di nuovi scandagli, per investigare la natura geologica, le proprietà fisico-chimiche, ed i numerosi abitanti di quel popoloso, ma recondito regno.

Fino dal 1844 l'americano professore A. D. Bache, appena nominato sovraintendente del *Coast Survey,* diede ordine di raccogliere dei campioni dei prodotti, che portava seco lo scandaglio durante il corso delle operazioni idrografiche. Per tal guisa egli diede cominciamento alla grande collezione sistematica, che ora esiste in America, dei diversi depositi che formano il fondo dell'Atlantico, raccolti ad una profondità in generale non maggiore di 200 metri (salvo nel letto del Gulf Stream, dove lo scandaglio discese a profondità assai maggiore).

Pressochè nella stessa epoca altre ricerche furono intraprese sulla fauna delle profondità dell'Oceano, le quali ben presto fecero risaltare l'assurdità dell'opinione, che fino allora avea dominato nella scienza riguardo allo sviluppo della vita animale negli abissi marini. Questa opinione si appoggiava sulle ricerche di Edward Forbes, il quale credeva essersi assicurato che ad una profondità di 3000 braccia (548 metri) la vita animale dovea essere interamente estinta.

Già la celebre e notissima spedizione di sir James Ross nell'Oceano Antartico aveva incontrato numerosi

e svariati animali negli scandagli fatti sino a 700 e più metri. La stessa cosa venne confermata nel 1845 da Harry Goodsir, l'infelice compagno di sir John Franklin, nello stretto di Davis, alla profondità di 500 a 600 metri. E più tardi, nel 1855, Bailey di West Point, coll'aiuto di scandagli più perfetti, spinse le sue ricerche sino a 3600 metri, e vi rinvenne delle Foraminifere, delle Polycystine e dei frammenti di spugne. Fu egli il primo a dimostrare che il fondo dell'Atlantico, tra le profondità di 100 a 3000 e 4000 metri, è formato quasi esclusivamente da conchiglie microscopiche; e senza esitanza paragonò questo deposito alla creta d'Inghilterra ed alle marne calcari del Missuri superiore. Queste conclusioni furono in seguito confermate da Huxley, che potè giungere sino a 4400 metri.

In questo tempo il signor Giorgio Ossian Sars, ispettore generale delle pesche della Norvegia, organizzò nell'Arcipelago delle Lofoddi ed in altri punti delle coste Norvegesi un sistema di scandagli e di pesca a grande profondità, da cui si ottennero risultati considerevoli. Nel 1860, il viaggio del *Bull-Dog* offriva al signor Wallich l'occasione di studiare la vita animale nell'Atlantico fino ad una profondità di 3600 metri. Un anno più tardi, le riparazioni fatte nella gomena telegrafica tra la Sardegna ed Algeri permisero al signor Milne-Edwards di studiare dei polipi e dei molluschi viventi ad una profondità di 3000 a 5000 metri.

Tutte così fatte ricerche, in quella che valsero potentemente a far progredire per questa parte la fisica del globo, addimostrano la grande necessità di continuarle con metodi più perfetti e più sicuri affine di perfezionare ed ampliare le cognizioni ed i fatti acquistati in un ramo di scienza ancora cotanto oscuro. Ed è bello ed interessante il vedere come al presente tre paesi eminentemente marittimi, la Norvegia, l'Inghilterra e gli Stati Uniti, favoriscano quasi simultaneamente considerevolissimi lavori che valgono a risolvere i grandi problemi relativi alle profondità dei mari.

Invero in America il lavoro del professore Bache,

innanzi citato, furono continuati con gran lena, massime negli ultimi anni, per cura dell'attuale direttore del *Coast-Survey*. Ormai si può dire che la natura del suolo marino è assai ben conosciuta dalle sponde americane sino al limite esterno del Gulf-Stream; e notizie ugualmente precise si hanno sulle due sezioni di questa corrente comprese, la prima tra Key-West e l'Avana (spedizione del 1867), e la seconda tra la Florida, Cuba e le Bahama (spedizione del 1868). Oltre alle mille scoperte fatte sulla fauna di quelle profondità e sopra altri interessanti fatti, venne continuata la collezione dei depositi del fondo Oceanico, la quale ora contiene non meno di 9000 esemplari, rinchiusi ciascuno in apposita boccetta, che porta la data, e l'indicazione esatta della longitudine, della latitudine e della profondità del luogo da cui il campione fu estratto.

In Norvegia nuove ricerche sono state fatte sotto la direzione dello stesso professore Sars innanzi citato; però questa volta esse furono limitate a 300 o 500 metri di profondità, raramente a 700 o 800 metri. Il complesso di queste nuove indagini ha portato sino a 427 il numero delle specie animali sottomarine viventi tra 300 e 600 metri, senza tener conto dei pesci che per la grande agilità della locomozione non permettono di determinare i limiti inferiori e superiori della loro dimora. Inoltre molte importanti notizie vennero raccolte intorno alla costituzione geologica delle coste della Norvegia.

Ma i lavori più importanti e più estesi si furono quelli fatti dalle spedizioni inglesi, i quali più da vicino interessano la fisica costituzione dei mari, massime a grandi profondità. Egli è perciò che su di essi noi intendiamo trattenere un po' più a lungo i nostri lettori, limitandoci solamente alle esposizioni delle osservazioni fisico-chimiche fatte nelle anzidette spedizioni.

Non vuolsi negare che le esplorazioni inglesi debbano la loro origine ai felici successi che coronarono gli scandagli od i *dragaggi* a grandi profondità, eseguiti sulle coste Norvegesi dal citato Sars. Furono infatti i buoni risultamenti ottenuti in Norvegia che spin-

sero il signor Vyville Thomson a fare le pratiche necessarie presso il Governo inglese per ottenere i mezzi di fare analoghe ricerche; e già tre spedizioni furono eseguite nei tre anni 1868-69-70 da quegli impavidi ed illustri amatori della scienza.

Nella prima spedizione del 1868 l'Ammiragliato inglese affidò la direzione degli scandagli a grande profondità al signor William Carpenter, addetto all'Osservatorio di Greenwich, il quale era assistito dal signor Wyville Thomson. Il *Lighting*, battello destinato per queste ricerche, era munito di tutti gli apparecchi necessari, per le molteplici indagini da eseguirsi. Esso partì da Stornoway, e rimase quattro settimane in mare nel mese di agosto e settembre 1868. In tutto questo periodo di tempo non si ebbero che nove giorni adatti agli scandagli in pieno Oceano: e la regione esplorata si estese dalla Scozia sino alle isole Feroë.

La seconda spedizione fu decretata in sul cominciare della primavera del 1869, e l'Ammiragliato inglese destinò a questo scopo lo steamer *Porcupina*, corredato di tutti gli istrumenti necessari.

Questa spedizione fu divisa in tre incrociamenti.

La prima crocera, posta sotto la direzione scientifica del signor Groyn Jeffreys ed accompagnata dal citato Carpenter chimico, cominciò a Galway verso la fine di maggio, e terminò a Belfast al cominciamento di luglio. Da principio essa fu diretta verso il sud-est, poi verso l'ovest, ed infine verso il nord-ovest fino al *Rockall Bank*. La più grande profondità a cui si fecero misure di temperature e di *dragaggi* raggiunse 1476 braccia inglesi, cioè metri 2700.

La seconda crociera, sotto la direzione scientifica del signor Wyville Thomson, col signor Hunter come aiuto chimico, fu diretta sul punto più vicino in cui si sapeva trovarsi una profondità di 2500 braccia (4575 metri), cioè l'estremità settentrionale della Baja di Biscaglia, a 250 miglia all'ovest di Ushant. In questa spedizione le misure di temperatura e di *dragaggio* furono spinte sino alla insolita profondità di 2345 braccia (4456 metri), cioè quasi tre miglia inglesi. Questa profondità non è gran fatto diversa

dall'altezza del Monte Bianco ed eccede di più di
metri i punti più profondi della linea della gom
transatlantica. E tuttavia il fondo del mare, ch
quella profondità sostiene una pressione di circa
tonnellate per pollice quadrato, fu trovato off
condizioni favorevoli allo sviluppo di una vita anim

La terza crociera fu affidata alla direzione de
gnor professore W. Carpenter, insieme col suo fi
P. H. Carpenter, in qualità di assistente chin
Anche il ricordato signor Wyville Thomson era al
della partita e dirigeva le operazioni di *dragag*
Lo scopo di questa terza crociera, che cominciò v
la metà di agosto per terminare alla metà di
tembre, si fu uno studio completo ed accurato
l'area compresa tra il nord della Scozia e le Fe
affine di verificare e completare le osservazioni f
nella prima spedizione; giacchè è appunto in qu
luogo che il *Lightning* avea rivelato una disug
glianza straordinaria, sia nella temperatura, c
nella distribuzione della vita animale nel fondo
mare. Penetrare negli abissi profondi dell'Oceano
è cosa agevole, ed i diversi procedimenti di scanda
sono esposti a numerosi errori; epperò il Carpe
pensa che non bisogna prestar troppa fede a tut
antiche osservazioni che si riferiscono a profon
di sei od otto miglia, od anche di più.

Nell'estate del 1870 l'Ammiragliato inglese, pr
guendo il suo piano ideato l'anno precedente, i
una terza spedizione, che dovesse servire come di
tinuazione a quella del 1869, che fosse cioè incarica
ripetere le osservazioni dell'anno precedente nel
bacino dell'Atlantico, dapprima nella Baja di Bi
glia lungo le coste della Spagna e del Portogal
poi nel Mediterraneo. La direzione scientifica di
sta terza spedizione venne di nuovo affidata al
tor Carpenter, assistito, come nella precedente, da
figlio, ed accompagnato da Jeffreys e W. Thom
Il battello a vapore il *Porcupina,* messo di nuo
disposizione dalla spedizione, lasciò le coste d'In
terra il 4 luglio 1870; ed impiegò cinque settin
per le indagini nelle profondità dell'Oceano, da
mouth a Gibilterra, ed il rimanente mese di ago

;embre per lo studio del bacino del Medi-

›ra brevemente dei risultati ottenuti nelle
e spedizioni inglesi, e soprattutto di quelli
iscono alle osservazioni termiche, che più
iguardano la meteorologia.
zi tutto fa d'uopo notare che le recenti
i fatte sulla temperatura degli strati più
ll'Oceano, hanno addimostrato che nelle
alquanto considerevoli la pressione della
:qua esercita sui termometri una influenza
ınde di quello si pensasse alcuni anni ad-
è perciò che le determinazioni di tempe-
lo dell'Oceano sono affatto prive di valore
.doperano istrumenti, nei quali codesta in-
teramente eliminata, o almeno degli istru-
i si sia già determinato l'errore a diverse
: tutte le antiche osservazioni, sulle quali
.va la dottrina di una temperatura uni-
gradi centigradi nelle profondità marine,
›nza valore.
, fino dalla prima spedizione inglese, le
i di Carpenter e Thomson confermarono
di un minimum di temperatura almeno
i Farenheit (0 gradi centigradi) sopra
ısiderevole, e ad una profondità di più di
Questa scoperta diede, come suol dirsi, il
'azia alla celebre teoria di Sir John Her-
ıle attribuiva alle acque delle regioni pro-
utta la superficie del globo una tempera-
radi centigradi. E le osservazioni contrad-
i luogotenenti Lee, Maury, Dagman, della
ericana, come quelle di Scorerby, provano
. del mare, per causa del sale in essa di-
contrae in modo continuo fino al suo punto
zione.
fatto, quanto importante, altrettanto nuovo
che venne constatato nella prima spedizione
Lightning, si fu la esistenza di due climi
ni, grandemente tra loro diversi, nel pro-
to tra le Ebridi e le Feroë. Difatti le osser-
mometriche eseguite da Carpenter e Thom-

son fecero rilevare che a quelle profondità vi hanno due ampie aree, separate da poche miglia di distanza, e poste ad uguale profondità, le quali sotto la medesima temperatura della superficie (che allora era di 11° circa), offrivano una differenza di calore che non fu mai maggiore di 7°,8, e che raggiunse in alcuni punti il valore di 15° circa: la temperatura dello strato freddo in diversi punti del canale fu trovata di 0°. Ciò addimostra che al presente nel fondo del mare camminano, su grandi aree e l'una accanto all'altra, una corrente equatoriale ed una corrente polare. E fu trovato inoltre che le due aree attraversate dalle correnti d'acqua calda e fredda offrono caratteri mineralogici diversi, ed una fauna del pari differente; la superficie calda ha un suolo ed una fauna propria dei mari temperati caldi, la superficie fredda invece presenta un suolo ed una fauna decisamente boreali.

Se non che i termometri adoperati in quella spedizione per le determinazioni delle temperature a grandi profondità, non erano protetti contro l'influsso della pressione, di cui innanzi abbiamo parlato; epperò gli esperimenti fatti poteano ancor lasciare qualche incertezza, comechè molti altri argomenti ne mostrassero la realtà.

Nella seconda spedizione col *Porcupina* si cercò di perfezionare gli istrumenti per le misure della temperatura. Queste infatti furono prese con apparati registratori della costruzione di Six, nei quali il corpo termoscopico era rinchiuso in duplice bulbo aggiustato in modo, che gli effetti della pressione rimanessero su di essi pressochè insensibili.

Ora gli esperimenti fatti con questi mezzi squisiti, non fecero che confermare interamente i risultati ottenuti nella prima spedizione, introducendo solo alcune leggiere correzioni nel numero dei gradi trovati la prima volta, derivanti dall'influenza della suddetta pressione. Per tal guisa i fatti accennati rimasero acquistati pienamente alla scienza. Inoltre fu dimostrato che una temperatura di 1°.4 al di sopra del punto di congelazione dell'acqua dolce, può rinvenirsi nel fondo del mare, in una regione

molto distante dal polo, e che questo grande abbassamento di temperatura è compatibile coll' esistenza di una fauna numerosa e molteplice.

Del resto il passaggio della corrente polare pel canale profondo che separa la Scozia dalle Feroë si spiega facilmente. Perochè tra la Groenlandia e l'Islanda la profondità del mare è sufficiente per lasciar libero il passaggio alla corrente d' acqua gelata; ma la cosa va diversamente tra l'Islanda e le Feroë. Qui non s' incontra nessun punto, la cui profondità raggiunga i 300 o 600 metri, salvo in uno stretto canale all'angolo sud-est dell'Islanda. Quindi il movimento dell' acqua fredda verso l' equatore si trova arrestato da questa barriera; siccome avviene, in modo ancora più efficace, tra la Gran Bretagna e la Norvegia, dove il Mar del Nord non offre alcuna regione di grande profondità. È dunque naturale che la corrente polare s'innoltri nel canale profondo posto tra la Scozia e le Feroë.

Risultati diversi, per ciò che riguarda la diminuzione di temperatura secondo la profondità, si ebbero sull'orlo orientale del gran bacino dell'Atlantico settentrionale nella prima e seconda crociera del *Porcupina*. Non meno di 84 osservazioni furono fatte tra il 47° e 55° grado di latitudine, a profondità che variano tra 54 e 2435 braccia, cioè tra 100 e 4456 metri circa.

Ad uguali profondità furono trovate temperature quasi esattamente uguali, e le principali differenze si ebbero solo alla superfice, ovvero negli strati d'acqua molto prossimi a quella. Ecco il riassunto delle osservazioni:

Profondità in metri	Diminuzione di temperatura per ogni 100 metri
Da 183 a 915	0°.23 C.
» 915 » 1372	0. 60
» 1372 » 1830	0. 93

Donde risulta che la diminuzione di temperatura colla profondità è minima negli strati più prossimi alla superficie; e cresce col crescere della profondità, secondochè si trovò ancora nella regione d'acqua fredda innanzi ricordata.

Paragonando codesta diminuzione di temperatura nel grande bacino Atlantico con quella assai più rapida nella suddetta regione fredda, si deduce una relazione rimarchevolissima tra le due serie di osservazioni; cioè: « i cangiamenti termometrici esigono un aumento di profondità assai più considerevole nel gran bacino dell'Atlantico che non nella regione fredda tra la Scozia e le Feroë, ma la proporzione rimane sempre la stessa. »

L'ultima spedizione del 1870 fu come un bel complemento ed una solenne conferma di quanto era stato scoperto nelle due precedenti; le osservazioni si fecero col più gran rigore, epperò meritano maggior fiducia che non tutte le altre fatte precedentemente. Come è stato detto innanzi, esse si estesero al mezzodì delle sponde orientali dell'Atlantico ed al Mediterraneo occidentale.

La prima serie delle osservazioni termiche fatte in questa spedizione, si riferisce alla temperatura della porzione dell'Oceano che bagna le coste della Francia e della Spagna, tra la latitudine 48° e 36°. Le osservazioni della temperatura della superficie del mare furono fatte ogni due ore, di giorno e di notte, e diedero i seguenti risultati. Dal 48° grado di latitudine fino alle vicinanze del Capo di San Vincenzo (latitudine 36°,5), la temperatura della superficie dell'Atlantico si è aumentata in modo pressochè continuo e regolare a misura che la spedizione si avanzava verso il sud. Da 16°,6 C. essa è salita gradatamente a 20°,5. Nello stesso tempo la temperatura media dell'aria si è accresciuta da 17°,2 a 20°,5.

Al di là del Capo di San Vincenzo, avanzandosi verso lo stretto di Gibilterra, si sono constatate delle notevoli variazioni nella temperatura anzidetta. Innanzitutto, in quella che nel precedente periodo di osservazioni la temperatura dell'aria era rimasta costantemente di 1° a 2°,7 più elevata che quella del mare, questa differenza cessò del tutto allorchè il *Porcupina* si avvicinò al Capo di San Vincenzo; che anzi alla latitudine di questo Capo si manifestò una leggiera differenza in senso contrario, cioè il mare si mostrò alquanto più caldo dell'aria. Dopo aver passato il

Capo San Vincenzo questa differenza divenne ancora maggiore, giacchè la temperatura del mare si innalzò subitamente da 1° a 2°, mentre quella dell'aria, il cui stato igrometrico non era sensibilmente cangiato, non si era accresciuta che di 0°,5 a 1°.

Nei tre giorni seguenti, la spedizione avendo oltrepassata l' imboccatura dello stretto, si trovava di circa un grado più al sud, e tuttavia la temperatura media della superficie delle acque discese un' altra volta da 22°.9 a 22° 2, quella dell'aria essendo di 23°,2. Verso il centro dello stretto, dove alla superficie domina una corrente da ovest ad est, il calore del mare diminuì improvvisamente di 3°, cioè divenne di 19°,2, mentre quello dell' aria era salito a 24°,7, indicando per tal guisa la differenza al tutto anormale di 5°,5 tra la temperatura dell' acqua e quella dell' aria.

Il dott. Carpenter ascrive questa insolita differenza a ciò, che la suddetta corrente deriva probabilmente da uno strato dell'Oceano posto un po' al disotto della superficie, e per conseguenza fuori dell' azione diretta dei raggi solari.

Riguardo poi alla temperatura dell'Oceano a diverse profondità presso le coste Spagnuole e Portoghesi (latitudine media 39 gradi), ecco i risultati ottenuti:

Profondità in metri	Temperatura della superficie	Temperatura del fondo
148	16°.0	11°.9
234	16. 5	11. 4
454	18. 2	11. 0
607	16. 0	10. 7
622	19. 4	10. 3
858	21. 0	10. 7
1134	19. 5	10. 3
1313	19. 0	10. 3
1320	19. 7	9. 8
1353	18. 75	9. 4
1466	19. 0	9. 5
1818	20. 07	4. 6
1947	18. 3	4. 25
2000	20. 0	4. 25

Non tenendo conto dell'influsso dei raggi solar sullo strato d'acqua più prossimo alla superficie, s scorge chiaro dal quadro precedente, che la tempe ratura dapprincipio diminuisce assai gradatamente : misura che cresce la profondità, ed a 1466 metri ess: è ancora di 9°,5. Ma passato un tal limite codesta di minuzione diviene come all'improvviso notevolissima giacchè il termometro non indica più che 4°, 6. D: ciò il Carpenter conchiude che alla latudine di Li sbona trovasi nell'Oceano la stessa distintissima se parazione tra uno strato superiore caldo ed uno strat inferiore freddo, che nelle due precedenti spedizion dal 1868 e 1869 tra le Shetland e le Feroë, coll differenza però che, mentre in questa regione il limit di separazione tra le due correnti si rinvenne tra 25 e 500 metri di profondità, presso al Portogallo s trova invece a profondità ben più notevole, cioè tr 1450 e 1800 metri circa.

I risultati ottenuti nella esplorazione del Mediter raneo sono stati grandemente diversi dai ricordat finora. Tre serie di osservazioni furono fatte in tr stazioni acconciamente scelte, disposte in condizion molto diverse; le loro posizioni geografiche sono:

1.ª stazione lat. = 36°, 00, long. = 4°, 40 Ovest.
2.ª stazione lat. = 37, 25, long. = 1, 10 Ovest.
3.ª stazione lat. = 36, 53, long. = 5, 55 Est.

Ora ecco i risultati che diede ciascuna serie:

Profondità	1.ª stazione	2.ª stazione	3.ª stazione
Superficie	23°, 05	20°, 70	25°, 00
9 metri	»	»	24, 45
18	20, 75	15, 00	21, 70
36	18, 40	14, 20	16, 40
55	17, 30	13, 60	15, 55
73	16, 58	13, 16	14, 00
91	15, 48	12, 95	13, 70
183	12, 83	12, 61	13, 05

Da questo quadro si inferiscono agevolmente le se guenti importanti illazioni.

1.° Nella prima stazione, sebbene più prossima allo stretto che le altre due, tuttavia il raffreddamento cagionato dalla corrente Atlantica è molto meno sensibile che nella seconda più interna. La terza stazione può essere riguardata come denotante lo stato normale dello strato superiore del Mediterraneo nella stagione calda.

2.° La rapida diminuzione di calore notata in tutte tre le stazioni negli strati presso alla superficie, cioè fino alla profondità di 18 metri, addimostrano chiaro che l'influenza dell'irradiazione solare non si estende oltre uno strato d'acqua relativamente sottile.

3.° Al disotto dello strato di 36 metri il raffreddamento è divenuto lentissimo, e nella prima stazione più che nelle altre due.

4.° Alla profondità di 183 metri, ossia 100 braccia inglesi, la temperatura dell'acqua è pressochè uniforme dapertutto, la differenza tra una stazione e l'altra non oltrepassa mezzo grado.

Questa stessa temperatura fu presso a poco trovata in tutte le altre molte osservazioni fatte negli strati al disotto di 183 metri, fino alla profondità di 3188 metri, che fu la più bassa esplorata nel Mediterraneo; e non solamente nella regione tra Gibilterra e la Sardegna, ma eziandio nei mari della Sicilia. La temperatura più bassa del fondo del Mediterraneo fu trovata di 12°,22 alla profondità di 1445 metri; la più alta fu di 13°,88 alla profondità di 486, 715 ed 816 metri. Tutte le altre temperature furono comprese tra questi due limiti.

Niuno è che non vegga l'importanza di questa scoperta. Da essa i dotti esploratori inglesi inferirono con ragione che la temperatura della superficie del Mediterraneo, qualunque sia la stagione, non può essere trasmessa, da alto in basso, ad una profondità maggiore di 183 metri; e che la temperatura pressochè uniforme tra 12°,7 e 13°,15, che si incontra al disotto di questo limite, deve riguardarsi come la *temperatura permanente* della gran massa d'acqua che occupa il bacino mediterraneo.

Or questa massa d'acqua si trova interamente isolata dalla circolazione generale dell'Oceano, la cui corrente superficiale ovest ad est attraverso lo stretto di Gibilterra, non produce altra cosa che un leggiero ab-

bassamento nella temperatura generale dell'estremità ovest del bacino del Mediterraneo. Dunque la temperatura uniforme e permanente della massa d'acqua mediterranea può riguardarsi come la temperatura media della terra in questa regione, forse un po' accresciuta dalla leggerissima trasmissione di calore da alto in basso che ha luogo nella superficie. Ed infatti, il luogotenente Millard, incaricato dal Governo inglese di levare il piano della piccola isola di Pantellaria, tra la Sicilia e la costa d'Africa, scoprì nella medesima una caverna ad una grandissima profondità, la cui temperatura non oltrepassava i 12°,2; e tale è eziandio la temperatura presso a poco costante delle profonde cisterne che servono a mantenere fresca l'acqua nell'isola di Malta.

Da queste considerazioni, e dalle altre desunte dalla molte osservazioni fatte sulla densità e sulla composizione chimica delle acque del Mediterraneo, il Carpenter crede poter inferire, che nelle grandi profondità del Mediterraneo manchi ogni movimento, sia in senso verticale come in senso orizzontale, e regni invece una completa tranquillità. E per vero, l'uniformità relativa di temperatura in questo mare, congiunta alla circostanza che le variazioni delle stagioni non possono farsi sentire che sopra i soli suoi strati superficiali, escludono interamente qualunque *circolazione verticale,* simile a quella constatata nel 1869 nei grandi bacini dell'Oceano, ed attribuita all'azione opposta del calore e del freddo sulle regioni equatoriali e polari, secondochè innanzi si è visto. Nè è possibile alcuno *spostamento orizzontale* nelle regioni profonde del Mediterraneo; conciossiachè codesti spostamenti non potrebbero essere generati che dal vento o dalle acque dolci che derivano dalle pioggie o dai fiumi. Ora il vento non può esercitare la sua azione che sullo strato, relativamente prossimo alla superficie, il quale trovasi sotto l'influsso della corrente dello stretto, e la cui profondità probabilmente non giunge a mille metri. L'acqua dolce delle pioggie e dei fiumi può ben servire a compensare la perdita dovuta alla evaporazione della superficie, ed a mantenere per tal guisa nello strato superiore la purezza necessaria alla

esistenza dei pesci e di altri animali che vi abitano; ma essa non può avere alcuna azione sulle acque poste a grandi profondità. A tutto ciò si aggiunge che, se le acque profonde del Mediterraneo fossero, come quelle dell'Oceano, di continuo soggette ad uno spostamento orizzontale, bisognerebbe che l'acqua più densa si precipitasse nel fondo del mare, ovvero che la densità degli strati inferiori del bacino fosse dappertutto la stessa. Or tanto l'una cosa quanto l'altra viene contraddetta dagli esperimenti fatti nella stessa spedizione di cui parliamo; i quali hanno dimostrato ad evidenza che la densità del Mediterraneo varia colla profondità in modo così caratteristico, da far supporre che ciascuna porzione orizzontale del bacino conservi, sotto questo rapporto, il suo carattere speciale per un tempo indefinito.

Moltissime altre osservazioni furono eseguite nelle accennate spedizioni inglesi, sia sui movimenti molteplici, come sulla composizione chimica, sulla densità e su molte altre proprietà delle acque esplorate nell'Oceano e nel Mediterraneo; ma noi eccederemmo i limiti del nostro cômpito, se ci intrattenessimo sulle medesime, che per altro non sono di minore rilevanza delle ricordate finora. Rimandiamo perciò il lettore, che ne avesse vaghezza, ai *Proceedings* della Società Reale di Londra degli anni 1868-70; dove tutte cosiffatte osservazioni, fecondissime di conseguenze teoriche e pratiche, sono ampiamente descritte e discusse.

VIII.

I freddi dell'inverno 1871.

L'anno 1871 rimase memorabile nei fasti della meteorologia per i freddi insoliti e frequenti che in esso si sono avverati.

I. *Freddi di maggio.* — Ed invero, i consueti freddi periodici di maggio, di cui altra volta si è parlato in questo *Annuario,* si riprodussero quest'anno con notevole recrudescenza, tra gli ultimi giorni di maggio ed i primi di giugno.

Essi attraversarono tutta intera l'Europa avanzandosi, secondo il consueto, dal Nord-ovest al Sud-est. Nel Mar Baltico il termometro nel giorno 2 giugno si abbassò al disotto dello zero, e nell'Inghilterra nei gorni 2 e 3 dello stesso mese la neve cadde assai bassa ed i raccolti furono grandemente danneggiati pel freddo eccessivo.

In molti punti della Francia la temperatura si abbassò fin quasi a gelo; e le brine intense ed il freddo notturno fecero gelare un gran numero di vigneti; e nelle regioni centrali persino dei boschi interi di quercia rimasero gelati.

Nell'Italia settentrionale il termometro discese sino a 5 gradi sopra lo zero; la neve cadde assai bassa sulle montagne, e tutte le vette, anche meno elevate, ne rimasero coperte. E nella Valsesia gli stessi fianchi dei monti ne rimasero per qualche tempo ingombri. La grandine devastò diverse contrade del Piemonte e dell'Emilia, e fu oltremodo copiosa nell'Astigiano ed altrove.

Codesta diminuzione di calore si avverò eziandio nel centro e nel mezzodì d'Italia; che anzi nelle regioni centrali fu anche più intensa che in quelle del Nord, giacchè a Firenze il termografo nel mattino del 2 segnava soli 5.°2 centigradi. Nei giorni 4 e 5 la pioggia cadeva da un capo all'altro della Penisola.

Ripetiamo ancora una volta che questi freddi, sebbene non ordinarii, non sono tuttavia cosa nuova. Essi costituiscono uno dei fatti periodici acquistati dalla scienza moderna; ed Arago racconta che sessantotto anni or sono, presso a poco alla stessa epoca di quest'anno, il 31 maggio 1793, gli abitanti di Parigi rimasero sorpresi nel vedere al mattino tutti i tetti della città ricoperti di neve.

II. *Freddi di ottobre e novembre.* — Un secondo e notevole abbassamento di temperatura avvenne intorno alla metà di ottobre. Esso fu l'effetto di una rigida corrente atmosferica, che nei primi giorni dello stesso mese dalle regioni polari si avanzò verso il Sud, ed invase tutta Europa, richiamatavi dall'impetuosissima ondata d'aria calda, che in sul cominciare

del mese medesimo aveva imperversato sull'intero Continente.

Fu questa corrente polare che in tutti i luoghi del suo passaggio arrecò una diminuzione di calore, e quindi una condensazione notevole di vapore, per cui la neve cadde non solo nel Nord d'Europa, ma sulle nostre Alpi e sugli Appennini, e la pioggia in Lombardia, in Piemonte, in Toscana, a Roma, a Palermo, e su gran parte del mezzodì di Europa sino a Salonico, Durazzo e Costantinopoli. Venti furiosissimi e veri uragani accompagnarono codesto duplice movimento atmosferico, e colpirono con grande veemenza molte regioni, massime del mezzogiorno.

Di così fatte bufere, e dei freddi che ne seguirono, parlarono molti dei nostri giornali, facendone talora, secondo il consueto, le meraviglie come di cosa non mai avvenuta. Ma non la faranno già i nostri lettori, i quali, dopo ciò che da noi è stato detto nei volumi precedenti dell'*Annuario,* sanno assai bene che tutto è naturale effetto del movimento che di continuo si genera nell'atmosfera che sovrasta all'Europa per causa dello scambio incessante delle due correnti che dalle regioni polari e dalle èquatoriali si avanzano inverso le nostre latitudini.

Perchè si abbia un giusto concetto dei freddi avvenuti nei giorni anzidetti; poniamo qui appresso un elenco in cui si contengono le minime temperature osservate alle 8 ant., in diversi punti più importanti di Europa dal 12 al 16 ottobre, nei quali giorni si ebbe dovunque la maggior diminuzione di calore.

Svezia,	Haparanda:	—4°. 0	*Francia,*	Parigi:	2°. 9
	Hernosand:	—5. 0		Limoges:	3. 0
	Stocolma:	—0. 2		Lione:	8. 0
Norvegia,	Skudesnoes:	6. 2		Cherbourg:	8. 0
	Christiansund:	5. 2	*Svizzera,*	Berna:	1. 4
Inghilterra,	Scarboroug:	6. 7	*Austria,*	Vienna:	5. 2
	Yarmouth:	6. 1	*Spagna,*	Madrid:	11. 5
	Nairn:	0. 6		Bilbao:	11. 1

Paese	Località	
Russia,	Riga:	— 0. 1
	Mosca:	0. 0
	Pietroburgo:	— 0. 8
Olanda e *Belgio,*	Le Helder:	3. 8
	Groninga:	4. 1
	Bruxelles:	5. 3
Portogallo,	Lisbona:	17. 3
Italia,	Moncalieri:	4. 7
	Livorno:	10. 0
	Firenze:	11. 0
	Napoli:	8. 5
	Palermo:	15. 9
Turchia,	Costantinopoli:	14. 8

Questo elenco fa rilevare che i paesi in cui il freddo è stato maggiore, sono quelli posti più all' Oriente, cioè quelli appunto che più direttamente si trovarono sotto l'influsso della descritta corrente polare.

Il freddo continuò ancora nel mese di novembre, ed i primi giorni di gelo si ebbero nelle regioni centrali e meridionali del Continente prima del consueto.

La neve cadde in questo mese copiosissima in molte contrade d'Europa. E nell'America del Nord; dopo un vero uragano, il 25 e 26 novembre, epoca in cui la si vede assai di rado in quelle regioni, essa coprì le vaste pianure del Montano, dell'Utah e del Kansas. Codeste nevicate furono così inaspettate, così rapide e così abbondanti, che si temeva per la vita di numerosi viaggiatori. Nel Montano due compagnie di soldati furono sorprese dall'uragano, e gli uomini ne ebbero i piedi gelati; e nel Kansas si ebbe a constatare la morte di cinque cacciatori di bufali.

III. *Freddi di dicembre.* — Ma i più grandi e più improvvisi freddi di tutto l'anno si avverarono nella prima metà di dicembre.

Questi straordinari abbassamenti di temperatura furono generali, sebbene non dappertutto ugualmente intensi; e, secondo il consueto, si avanzarono dal Nord-est al Sud-ovest.

Il 30 novembre un primo minimo di 15°,8 avvenne ad Hernosand nel Golfo di Botnia; il giorno seguente, 1 dicembre, si trasportò più al Sud a Stocolma, nel

2 passò sopra i Paesi Bassi, ed il 3 traversò la Francia e quindi l'Italia.

Questo primo raffreddamente atmosferico non fu che un'avanguardia dell'altro ben più intenso che dovea venire dappoi.

Nel 3 dicembre un nuovo minimo di 22 a 23 gradi sotto lo zero si estende da Hernosand a Pietroburgo, ed il 4 esso ha già guadagnato Skudesnoes, Stocolma e Riga.

Nel giorno 6 il termometro alle 8 ant. indicava di nuovo 26 gradi sotto lo zero ad Haparanda, nel fondo del Golfo di Botnia; e nello stesso tempo la corrente fredda innanzi descritta si avanza verso il Sud. Nel mattino del 7, il minimo si trovava a Groninga nei Paesi Bassi, esso era di 10 gradi sotto lo zero; e nel mattino seguente era giunto a Bruxelles, dove il termometro alle 8 ant. indicava — 12°,6.

Nella notte dall' 8 al 9 esso penetrò in tutta la Francia, dove nelle regioni poste più al Nord fu oltre ogni credere intenso.

Ecco alcune delle più basse temperature notate in Francia tra il giorno 8 e 9; esse sono tutte sotto lo zero.

Parigi:	— 23°. 7
Choisy-le-Roy:	— 20. 5
Soissons:	— 21. 0
Épinal:	— 25. 7
Saint-Pierre-les Nemours:	— 26. 0
Ichtratzheim:	— 23. 3
Vagney (Vosgi):	— 23. 2

Nelle regioni più meridionali il minimo termico oscillò tra gli 8° ed i 15° sotto lo zero; a Lione fu di — 14 gradi.

Il minimo avuto a Parigi in quest'anno, dice Sainte-Claire-Deville, non si trova giammai registrato negli anni addietro, al meno per quelli di cui si posseggono osservazioni. Solo negli anni 1788 e 1795 si hanno temperature che più si approssimano a quella del dicembre 1871; conciossiachè pel 31 dicembre 1788 Arago dà come minimo termico — 22°,3; e Lalande in un articolo inserito nel *Magasin encyclopédique* asserisce

che Nouet, allievo astronomo all'Osservatorio della Repubblica, il mattino del 23 gennaio 1795 aveva notato al termometro — 23°,4 centigradi. Siccome poi questi due minimi non sono sicuri, giacchè Arago in altro luogo dà per temperatura minima del 1788, ed il termometro con cui fu fatta nel 1793 l'osservazione citata da Lalande era probabilmente quello con cui osservava Messier all'*Hôtel de Cluny,* il quale segnava 1°, 5 circa meno del vero; così il Sainte-Claire-Deville inferisce che la temperatura minima — 23°,6, notata quest'anno all'Osservatorio di Montsouris, deve riguardarsi come la più bassa registrata finora a Parigi.

Con ciò non si vuol dire che il freddo di quest'anno sia stato il più intenso che siasi mai avuto a Parigi; no per fermo, ma solo si accenna alle temperature registrate fino al presente cogli istrumenti di osservazione.

Gli effetti cagionati dai descritti freddi, furono serii e degni di memoria.

A Parigi la Senna ghiacciò dopo sole 24 ore di ghiacciuoli, e persistette ghiacciata per molti giorni. A memoria d'uomo non si ricorda una congelazione così rapida.

Un uomo, mentre era in *omnibus,* rimase completamente assiderato, e per quante cure gli si prodigassero, non potè essere richiamato alla vita.

A Lione il Rodano si trovò ricoperto di ghiacciuoli; e la Senna rimase agghiacciata fino a Maçon; ed i vaporini di Lione, che fanno il servizio su questo fiume, non navigavano più che tra Perrache e Vaise. La Loira, trascinando massi enormi di ghiacciuoli, ruppe il ponte della strada ferrata presso la stazione di Heyrieux.

Nel centro della Francia, i cinghiali affamati uscirono dai boschi, ed andavano erranti presso ai villaggi; nelle vicinanze di Bourg ne furono uccisi due, uno dei quali pesava 380 libbre. A Marsiglia molte persone restarono morte dal freddo.

In Inghilterra, sebbene il freddo non fosse intenso (a Greenwich il termometro alle 8 ant, del 9 segnava — 2°,3, e lungo le coste occidentali era sopra

lo zero), nondimeno la neve cadde copiosa e gelò. Perciò in un sol giorno avvennero 1800 cadute più o meno gravi: due persone rimasero morte, ed altre 78 riportarono rotture di gambe e di braccia.

In Isvizzera fu ancora peggio. A Berna il termometro alle 8 ant. del 9 segnava 16 gradi sotto lo zero, e l'Aar gelò a Bremgarten ed a Brugg. Molte persone morirono di freddo.

A Basilea città, il termometro discese a 13 gradi e più sotto lo zero; ed un capo-convoglio fu gelato in guisa che si temeva della sua vita.

A Basilea campagna non si trovava più legna; l'acqua mancava, e si doveva far fondere il ghiaccio per gli usi domestici. Le fabbriche furono tutte sospese.

Il lago di Neuchâtel rimase anche esso in parte gelato, ed il vaporino che su di esso naviga, restò preso dal ghiaccio.

A Locle, presso Neuchâtel, il termometro toccò nientemeno che i 29 gradi centigradi sotto lo zero, generando un freddo intollerabile.

Nella nostra Penisola il freddo fu intenso nelle regioni meridionali e centrali, ed anche nel sud. La neve cadde in grandissima copia nell'Emilia, nelle Marche e nelle Romagne; e cadde pure in Toscana, e sino a Roma ed a Napoli, dove suole essere un vero fenomeno. Il termometro scese fino a 13 gradi sotto zero a Firenze ed a — 7 gradi a Roma.

Sul Gran S. Bernardo (2478 metri sul mare) il minimo si fu di 28 gradi sotto lo zero, sul Piccolo S. Bernardo (2160 metri) — 25°.8, sul Colle di Valdobbia (2548 metri) di — 20°.3, ed a Cogne (1543 metri) nella Valle d'Aosta di — 20°.5.

In tutto il Piemonte invece e nella Lombardia il freddo fu relativamente molto meno intenso che nel centro e nel Sud. Ad Aosta fu meno che a Firenze, cioè — 1°.2; e nelle altre non poche stazioni di quelle contrade non toccò i 10 gradi, e nella massima parte neanche i 9 gradi centigradi.

Nè solo in Europa ed in America, ma anche nell'Asia pare che il mese di dicembre sia stato molto rigido; conciossiachè l'*Overland China Mail* narrava

che le notizie del Tien-Tsin erano terribili. Il fred
fu tale che più migliaia di miglia quadrate, che era
nei giorni precedenti rimaste tutte innondate, si co
vertirono in un vasto lago di ghiaccio, con 2 milio
di persone che lentamente perivano sotto i rigori
un inverno settentrionale, e prive di cibo.

Del resto la causa delle descritte correnti d'
ria fredda, anche questa volta si debbono ripete
dalla solita circolazione dell'atmosfera sulla supe
ficie d'Europa, della quale abbiamo tenuto parola i
nanzi, e molte altre volte in questo *Annuario;* e
cui perciò sarebbe fuori di proposito ritornare c
un'altra volta.

I freddi finora descritti, come altre volte, così a
che questa, hanno dato occasione ad alcuni di ra
cogliere leggende e fatti che ricordano i rigori dei p
memorabili inverni di cui ci narrano le storie. Per c
riosità dei nostri lettori, terminiamo questo artico
col riportare una di codeste raccolte; non obbligand
però a prestar fede a quanto in essa si afferma.

« Le osservazioni sugli inverni rigorosi risalgono all'an
358. La descrizione fatta dall'imperatore Giuliano del fred
di Parigi, ch'ei chiama la *sua cara Lutezia,* ricorda il fred
della Siberia.

« Nel 359 i ghiacci copersero completamente il Ponte E
sino, come pure il Bosforo di Tracia.

« Nel 508 i fiumi dell'Inghilterra si tennero gelati p
2 mesi.

« Nel 558 il mar Nero fu coperto di ghiaccio per 20 gior

« Nel 763 freddo eccessivo in Oriente, il mar Nero n
vamente coperto di ghiaccio.

« Nell'821 i pricipali fiumi d'Europa, l'Elba, il Danub
la Senna furono gelati durante un mese.

« Nell'874 si traversa il Bosforo sovra uno strato di ghi
cio. Freddi eccessivi in Italia ed in Francia negli anni 9
1044, 1067, 1124, 1225.

« Nel 1323 il Mediterraneo si mostra interamente cope
di ghiaccio (!?) Inverno rigorosissimo in Francia nel 1325

« Nel 1405 Tamerlano fa la sua spedizione in China,
il freddo è sì forte ch'ei vi perde grande quantità d'uomi
cavalli, cammelli, ecc.

« Nel 1407 freddo eccessivo in Francia. Nel 1408 il *grande inverno*; tutta Europa n'è desolata; i lupi invadono in tutte le abitazioni del Nord.

« Nel 1420 Parigi perde una buona parte della popolazione a cagione del freddo intensissimo; gli animali carnivori divorano molti cadaveri abbandonati.

« Freddo straordinario in Francia ed in tutta Europa nel 1433 e 1434. Il gelo comincia a Parigi il 13 dicembre e si protrae fino a tutto febbraio. La neve cade per 40 giorni senza interruzione.

« Freddo eccessivo in Francia ed in Germania nel 1458, 1468 e 1469. In quest'ultima annata si tagliava il vino coll'accetta e lo si vendeva a peso (!?)

« Nel 1570 in Francia, in Germania ed in Inghilterra il freddo dura tre interi mesi. Tutti gli alberi fruttiferi sono distrutti.

« Nel 1607 inverno tremendo a Parigi. Coi carri s'attraversava la Senna gelata. Intere mandre gelarono nelle stalle.

« Nel 1683 inverno lungo, freddo e molto crudo in Francia. Un terzo degli abitanti delle campagne muore di fame e di miseria. Il gelo durò tredici settimane.

« Nel 1709, anno di lutto e di miseria! Il freddo assidera tutta Europa. A Parigi le derrate alimentari non hanno più alcun prezzo. A Versailles i principi si nutriscono con pane d'avena, e l'impossibilità di conservare l'acqua ed il vino nello stato liquido fa interrompere in molte provincie la celebrazione della messa!

« Nel 1735 il termometro discende a 67 gradi nella Tartaria chinese.

« Nel 1740 inverno straordinario in Russia. A Pietroburgo si edifica un palazzo di ghiaccio lungo 51 piede, largo 17, con massi di ghiaccio presi nella Neva. Intorno a questo palazzo si fabbricano sei cannoni di ghiaccio con rispettivi affusti e ruote e due mortai da bombe. Si caricano a polvere ed una bomba di ferro lanciata da uno di questi pezzi perfora una tavola dello spessore di 2 pollici, a 60 passi di distanza.

« Nel 1768 molti viaggiatori periscono in Francia sulle strade maestre.

« Nel 1788 inverno terribile in Francia. Il 30 novembre il termometro discende a 18 gradi Réaumur sotto lo zero. A Versailles il ghiaccio del canale tocca i dodici pollici di spessore.

« Nel 1812 inverno memorabile pei disastri dell' esercito di Russia.

« Nel 1820 inverno disastroso per la Francia e per l'Italia. Prodigiosa quantità di neve cade a Firenze ed a Roma.

IX.

Atlante fisico e statistico della Francia.

Già a diverse riprese abbiamo intrattenuto i lettori dell'*Annuario* intorno ai lavori meteorologici dell'Osservatorio di Parigi, che può riguardarsi come il centro delle investigazioni che in fatto di meteorologia vengono eseguite su tutta Europa. Ora crediamo pregio dell'opera accennare qui brevemente a qual punto si trovino al presente i lavori più importanti altrove ricordati; e dire alcuna cosa dei nuovi.

1.° Le *carte meteorologiche diurne* che vengono ogni giorno costruite e pubblicate sul *Bullettino internazionale* dell' Osservatorio di Parigi ed inviate ai principali Osservatorii di Europa. — In esse si contengono le linee di uguale pressione barometrica, che si estendono ogni giorno su tutto il Continente Europeo; insieme colla direzione e forza del vento che soffia nelle stazioni che ogni giorno mandano da tutti gli Stati Europei il telegramma meteorico. Questa carta, insieme coi dati contenuti nell'annesso Bullettino, serve a far conoscere lo stato meteorico diurno del Continente, per inferirne i così detti presagi del tempo pel giorno stesso in cui la carta è costruita.

2.° L'*Atlante dei movimenti generali dell'atmosfera,* il quale consta di carte meteorologiche assai più estese delle precedenti. — Fino dal 1864 l'Osservatorio di Parigi aveva fatto appello ai marini di tutte le nazioni naviganti sulla superficie dell'Oceano Atlantico, al quale esso voleva limitare la sua azione, in quella che l'Inghilterra e l'America doveano intraprendere un lavoro consimile per l'Oceano Pacifico e l'Oceano Indiano. Mercè i numerosi documenti ricevuti dalla marina francese e dalle marine estere, gli astronomi dell' Osservatorio di Parigi poterono estendere

fino all'America del Nord da una parte, ed al Messico dall'altra, le carte meteorologiche quotidiane, che nel *Bullettino internazionale* citato disopra sono limitate solamente alla superficie dell'Europa. 580 di così fatte carte giornaliere, le quali comprendono i sette ultimi mesi del 1864 e tutto l'anno 1865, cioè 19 interi mesi, vennero già pubblicate in più fascicoli, sotto il nome innanzi ricordato.

Questo grande lavoro, incominciato da Marié-Davy, attuale Capo del servizio meteorologico dell'Osservatorio di Parigi, continuato dal compianto Sonrel, e poi da Baille, si è alquanto risentito delle ultime luttuose vicende politiche; e dovette essere interrotto per qualche tempo. Ciò nullameno degli importanti risultamenti furono già ottenuti.

L'Atlante fa rilevare ad evidenza il modo con cui appariscono e si propagano inverso di noi le tempeste, le quali vengono in seguito a disturbare e sconvolgere le nostre coste, per percorrere una estensione più o meno considerevole della superficie d'Europa. Grazie all'aver esteso gli studi sullo stato meteorico diurno eziandio verso l'Ovest, donde arrivano a noi tutte le burrasche; i segni precursori dei cattivi tempi sono stati più sicuramente determinati: la natura delle perturbazioni atmosferiche è stata meglio conosciuta: e meglio stabilite le norme che debbonsi seguire quando queste ci sopraffanno.

Intanto, ristabilite le cose, si è ricominciata all'Osservatorio di Parigi la discussione dell'anno 1866; essa però non procede ancora troppo alacremente, per difetto di personale; ed è attualmente affidata al signor Rayet assistito da un incaricato.

3.° L'*Atlante dei temporali e delle pioggie.* — Nelle carte di questo Atlante si contiene il numero immenso di osservazioni fatte in tutte le scuole normali della Francia, e da tutti gli altri moltissimi osservatori incaricati dalle Commissioni instituite in ciascun cantone della Francia per l'attenta osservazione dei temporali. Più di dieci mila osservatori sono per tal modo intenti ad annunziare e descrivere i temporali da loro registrati.

Queste innumerevoli notizie raccolte e coordinate

in ciascun dipartimento sopra una carta apposita, detta *carta dipartimentale*, vengono inviate all'Osservatorio di Parigi, dove il signor Fron, dopo aver discusso tutti i documenti ricevuti, raccoglie sopra una stessa carta di Francia tutti i temporali che sono scoppiati nello stesso giorno sulla superficie di quella regione. Quattro atlanti formati di carte sì fatte hanno già visto la luce per quattro anni di seguito dal 1865 al 1868. L'atlante del 1869 dovea essere pubblicato nel 1870; ma gli avvenimenti politici hanno ciò impedito, ed ora si sta dando opera all'Osservatorio per riempiere questa lacuna.

La semplice ispezione dalle carte di questi quattro atlanti addimostra che i temporali sono realmente congiunti ai movimenti generali dell'atmosfera; e, lungi dall'essere degli accidenti meramente locali, nella maggior parte dei casi si veggono percorrere successivamente vastissime contrade, accompagnando quasi costantemente qualcuno di quei movimenti burrascosi dell'aria o *cicloni,* i quali hanno così grande influsso sulla meteorologia d'Europa, e che sono essi stessi una conseguenza necessaria dalla forma arrotondata della terra e della sua rotazione diurna.

I meteorologisti di altre nazioni hanno seguito l'esempio della Francia. Il signor Mohn, direttore dell'Istituto meteorologico di Christania, ha intrapreso per la Norvegia gli studii che l'Osservatorio di Parigi fa per la Francia. Altri invece hanno amato meglio inviare i loro documenti allo stesso Osservatorio di Parigi, perchè vengano uniti ai francesi nelle carte dell'Atlante dei temporali: così fanno Quetelet di Bruxelles, Buys Ballot di Utrecht, Bruhns di Lipsia. Per tal guisa si possono estendere i confronti, e seguire una stessa serie di temporali su di una gran parte d'Europa; e dapertutto si trovano gli stessi risultati e le stesse relazioni.

Non appena si cominciarono a costruire le carte dei temporali, che l'Osservatorio di Parigi fu, quasi senza avvedersene, condotto ad estendere il suo piano, e ad occuparsi anche delle carte relative alla distribuzione delle pioggie, le quali cotanto interessano l'agricoltura. Nel 1869 l'Osservatorio suddetto aveva

già raccolte le osservazioni pluviometriche di ben 436 stazioni francesi, un gran numero delle quali era stato stabilito dal corpo degli ingegneri. Questo numero nel 1869 fu accresciuto, e pressochè raddoppiato, per opera dell'*Associazione Scientifica di Francia;* ed al presente si va ancor di più ampliando; colle stazioni francesi poste all'Ovest delle Alpi, si uniscono anche le Italiane collocate all'Est ed al Sud delle medesime.

4.° L'*Atlante fisico e statistico della Francia.* — Come complemento a tutte le precedenti pubblicazioni ed a tutti i citati atlanti, l'Osservatorio di Parigi è ora inteso alla redazione di un nuovo e rilevantissimo Atlante, che dovrà servire come di base a tutti i lavori meteorici, sia dell'Osservatorio stesso, come delle Commissioni dipartimentali. Questo Atlante comprenderà un notevole numero di carte che daranno la descrizione dei principali elementi di fisica del globo e di meteorologia per le regioni francesi.

Come ai nostri lettori è noto, dopo le grandi triangolazioni fatte in Francia alla fine del secolo XVII ed al cominciamento del XVIII, per opera dei grandi astronomi dell'Osservatoro di Parigi, Picard, Domenico Cassini, Giacomo Cassini suo figlio, La Hire, La Caille, venne costruita la grande e bella carta di Francia in 183 fogli, la quale porta i nomi di *Carta di Cassini, Carta dell'Accademia, Carta dell'Osservatorio.* Questa carta fu opera soprattutto di Cassini III che vi consacrò la sua vita; e Cassini IV vi dava l'ultima mano, quando la rivoluzione venne a privarlo di questo gran lavoro. La carta dello stato maggiore francese, fatta sopra una scala anche più vasta di quella di Cassini, ha poi raggiunto il più alto grado di perfezione.

Intanto l'Osservatorio di Parigi, mentre teneva sempre dietro a codesti sostanziali lavori, e recentemente ancora si occupava per mezzo di molti dei suoi astronomi a verificarne alcuni punti essenziali; si accinse all'anzidetta opera grandiosa della costruzione di un Atlante fisico della Francia, persuaso com'era che le notizie delle condizioni fisiche del paese, non sono meno rilevanti delle puramente astronomiche e geografiche.

Questo Atlante, progettato già fino dal 1864, si costruisce sulle indicazioni contenute negli Atlanti fisici dei dipartimenti, di cui innanzi abbiamo parlato; e conterrà le seguenti carte:

I. *Stato politico ed amministrativo della Francia.*

Carte delle divisioni antiche e moderne: provincie, dipartimenti, ecc.
Carte delle divisioni giudiziarie, universitarie, militari, ecc.
Carte delle regioni agricole, ecc.
Rapporti di queste divisioni col rilievo del suolo e colle vie di comunicazione.

II. *Il suolo e le acque della Francia.*

Carte del fondo del mare, suo rilievo e sua composizione sulle coste della Francia.
Carte della flora e della fauna marina sulle coste della Francia.
Carte del rilievo del suolo della Francia, dei versanti e dei bacini dei suoi corsi d'acqua.
Carte e quadri del regime dei corsi d'acqua, e della composizione delle acque correnti e delle sorgenti minerali.
Carta geologica generale.
Carte dei limiti successivi delle formazioni geologiche.
Carte delle rocce eruttive e dei filoni metalliferi.
Carte delle miniere, petriere, saline, ecc.
Carte dei terreni alluvionali o diluvionali; dei terreni permeabili ed impermeabili, delle terre calcari, silicee, ecc.

III. *Climatologia della Francia.*

Carte delle linee di eguale temperatura, fatta astrazione dal rilievo del suolo; delle linee di eguale temperatura vera risultante dal rilievo del suolo.
Carte delle pioggie e dei venti per anni e per stagioni.
Carte dei temporali e delle grandini.

IV. *Agronomia.*

Carte di geografia botanica delle piante caratteristiche dei climi e dei terreni.
Carte delle epoche in cui nascono le foglie, i fiori ed i frutti delle piante di grande coltura.

Carte dello stato delle coltivazioni della Francia: terreni sterili, pascoli, prati, coltivazioni diverse.
Carte delle irrigazioni naturali ed artificiali; dei terreni irrigabili.
Carte delle regioni agricole, dei loro prodotti, della distribuzione delle coltivazioni, del modo di tenuta del suolo.
Carte dell'allevamento e dell'ingrasso degli animali domestici.

V. *Industria, commercio, navigazione.*

Carte della rete telegrafica e postale.
Carte delle vie di terra e di acqua; del movimento dei porti, delle strade rotabili e ferrate, e dei canali.
Carte dei mercati e delle fiere e del loro raggio di approvvigionamento.
Carte della ripartizione delle principali industrie.
Carte della produzione minerale e della produzione manifatturiera.

VI. *Popolazione.*

Carta antropologica della Francia.
Carte della densità e del movimento della popolazione.
Carte del prezzo delle giornate, del prezzo del frumento, ecc.
Carte dell'istruzione primaria, secondaria, superiore.
Carta delle prigioni e della statistica giudiziaria.
Carta delle malattie endemiche.
Carte dell'altezza media dei monti.

Come il lettore si può accorgere di leggieri, il lavoro che si è imposto l'Osservatorio di Parigi è enorme, colossale, ed anche di immensa difficoltà. Noi auguriamo di gran cuore a quelli attivissimi signori che possano condurlo a termine felicemente.

La scala adottata per la maggior parte delle anzidette carte è ai due milionesimi. Una scala più ridotta avrebbe reso difficilissima la rappresentazione di un gran numero di elementi, la cui indicazione è indispensabile. Tuttavia per alcune carte verrà adoperata la scala del cinque milionesimo; per altri invece, come quelle della natura del suolo e delle indicazioni agricole, verrà impiegata una scala anche maggiore, e

si farà ricorso alla carta all' 800 millesimo conosciuta sotto il nome di Gran Carta *de la Gaule*.

Siccome però l'Atlante fisico di cui è parola, deve tutto aver per fondamento e per punto principale di partenza gli atlanti fisici dipartimentali, così si è stabilito che in tutti i dipartimenti si adotti una scala uniforme per tutti codesti atlanti; ed inoltre che questa scala sia abbastanza grande per potervi inserire tutte le particolarità dei fatti, il cui solo riassunto sarà inserito nelle carte d'insieme. A tal uopo si è scelta la scala decimale del duecento milionesimo, ossia di 5 millimetri per chilometro.

Molte di queste carte sono presso a poco quadrate; e per dare all' Atlante il formato allungato che sogliono avere queste pubblicazioni, vi si è aggiunto ai due lati una colonna di testo, che contiene spiegazioni ed indicazioni diverse.

Appena furono ripresi i lavori dell'Osservatorio di Parigi, si pose mano alla costruzione di una di codeste carte, a quella cioè dei corsi d'acqua della Francia; la quale fu ben presto terminata, e presentata all'Accademia delle Scienze di Parigi il 9 ottobre 1871 dal signor Delaunay. Essa risulta dalla sovrapposizione di tre tavole litografiche; delle quali la prima contiene la rete dei corsi d'acqua, la seconda i nomi dei principali di questi corsi, e la terza la projezione, il quadro, il titolo ed il tracciato dei paralleli e dei meridiani: le leggende esplicative poste lateralmente, sono ottenute col mezzo di riporti estranei alle tavole incise. Per tal guisa ciascun elemento da riprodursi ha la sua tavola particolare; epperò sarà sempre possibile comporre ciascuna carta secondo il maggior grado possibile di chiarezza che si desidera, e di tenere il lavoro generale al corrente della scienza per mezzo di rettificazioni parziali, corrispondenti ai cangiamenti incessanti di una società in progresso.

Ora si sta costruendo la carta orografica della Francia, ed a questo lavoro concorrono anche le stazioni del Piemonte; giacchè una tal carta si estende ancora ad una parte delle regioni poste all'Est delle Alpi francesi. Speriamo di poter l'anno venturo dare contezza ai lettori di questo importante lavoro.

X.

Compasso aeronautico.

Altre volte abbiamo intrattenuti i lettori dell'*Annuario* intorno ad argomenti di meteorologia aeronautica. Ora ci piace riportare la descrizione di un ingegnosissimo istrumento ideato dall'illustre fisico francese Janssen pel suo celebre viaggio fatto nel pallone *Volta*, nel quale egli uscì da Parigi il 2 dicembre 1870 per recarsi ad Orano in Algeria alle osservazioni dell'eclisse totale del 22 dicembre dell'anno medesimo. Questo istrumento fu chiamato dall'inventore *compasso aeronautico*, e serve a determinare la direzione e la velocità dell'aerostato. Ecco in che cosa esso consiste.

Il compasso aeronautico è formato da una scatola cilindrica di 10 a 12 centimetri di diametro e di altezza.[1] Il fondo inferiore del cilindro è in vetro; e dall'orlo del fondo superiore aperto partono due braccia inclinate ugualmente sull'asse del cilindro, i quali vanno ad incontrarsi sull'asse medesimo ad una distanza di 28 o 30 centimetri dal fondo inferiore. Nel loro punto di incontro trovasi una laminetta con in mezzo un buco, il quale perciò corrisponde sullo stesso asse del cilindro sul quale trovasi il centro del fondo inferiore. Questo buco è di alcuni millimetri di diametro, e serve da punto di visuale, ad esso si applica l'occhio per le osservazioni.

Sul fondo di vetro è tracciata una serie di circonferenze, i cui raggi sono calcolati poi in modo da esser visti dal foro di mira sotto degli angoli crescenti di 1, 2, 3,..... 10 gradi. La più grande di queste circonferenze è divisa di 10 in 10 gradi e vi sono segnati i due diametri ad angolo retto 0°-180° e 90°-270°, non che gli altri due intermedii 45°-225° e 135°-315°.

Su questo stesso fondo di vetro è fissato lateralmente un ago magnetico; questo è posto eccentricamente per lasciar libera la vista del centro, e si muove su di una piccola circonferenza incisa pure

sul fondo di vetro, ed il cui diametro segnato 0°-180°, è parallelo al diametro della circonferenza maggiore innanzi descritta, che porta ai suoi estremi gli stessi numeri.

L' istrumento è sostenuto da una sospensione cardanica, affinchè l'asse si mantenga sempre verticale.

Vediamo ora in qual modo l'apparato indica la direzione e la velocità dell'aerostato.

Direzione. — Tenendo il compasso al difuori della navicella, per mezzo dei manici fissati al cerchio esteriore che serve per la sospensione, lo si orienta dapprima in guisa che le punte dell'ago magnetico corrispondano sugli estremi 0°-180° del diametro sottoposto, che costituisce come la linea di fede.

Allora guardando il suolo attraverso l'occhiello o foro superiore, si aspetta che un oggetto, od una porzione qualunque di oggetto, passi pel centro dei cerchi del fondo inferiore. In questo istante si conta il tempo fino all'incontro in cui l'oggetto mirato ha finito di attraversare la circonferenza maggiore, e si nota inoltre la divisione di questa circonferenza per cui l' oggetto è uscito dalla medesima. Siccome l' ago della bussola è parallelo al diametro 0°-180° della circonferenza maggiore, così la determinazione del punto di questa circonferenza per cui è passato l'oggetto dà immediatamente l' angolo che il cammino del pallone fa col meridiano magnetico. Resta solamente a correggere questo angolo dell'errore derivante dalla declinazione.

Nei casi in cui l' aerostato è animato da un movimento di rotazione abbastanza rapido, fa d' uopo tenerne conto; perocchè l' asse del compasso, invece di seguire una parallela alla linea descritta dal centro dell' aerostato, genera allora una curva cicloidale; epperò la direzione che in tal modo si ottiene è quella della tangente alla curva nell' istante in cui l'oggetto che serve di punto di mira passa per la circonferenza maggiore del compasso. Ma siccome questa tangente fa degli angoli uguali e di segno contrario alla vera direzione del cammino in tutte le coppie di punti separati da una mezza rotazione del pallone, così bisognerà prendere la media della direzione ottenuta per punti separati da mezza rotazione.

Havvi ancora un'altra maniera per determinare la direzione dell'aerostato.

Le braccia che sostengono il foro di mira portano due *pinnule* o traguardi, come in un'alidada, le quali permettono di determinare l'azimut di un oggetto lontano, visto attraverso i traguardi, col meridiano magnetico. Si sceglierà dunque un oggetto lontano, al disopra del quale l'aerostato sia già passato, e mirandolo attraverso i traguardi suddetti, si otterrà l'angolo di rotta colla direzione dell'ago magnetico, e per conseguenza col meridiano del luogo.

Velocità. — Il tempo misurato nel modo innanzi descritto è quello che un punto qualsiasi del suolo ha impiegato a percorrere apparentemente un raggio della circonferenza maggiore del compasso, ossia il tempo che l'aerostato ha impiegato a percorrere realmente la proiezione conica di questo raggio sul suolo.

Ciò posto, codesta proiezione trovasi all'altezza dell'aerostato al disopra del suolo, nello stesso rapporto che il raggio della circonferenza maggiore è all'altezza del compasso. Or siccome il raggio di questa circonferenza è calcolato in guisa che possa essere visto dal foro di mira sotto un angolo di 10 gradi, così il rapporto tra questo raggio e l'altezza del compasso, è uguale a quello tra la tangente di un angolo di 10 gradi ed il raggio, cioè al rapporto di 0,176 ad 1. Per esempio, se il tempo contato nel modo innanzi esposto è di 18'',4, e l'altezza dell'aerostato è di 2200 metri, lo spazio percorso in questo tempo sarà dato dal prodotto di 2200 metri per 0,176, sarà cioè di metri 387,2; e quindi la velocità del pallone si otterrà dividendo questo spazio per 18'',4, cioè sarà di 21 metro per secondo, ossia di 76 chilometri all'ora. Questa era a un dipresso la velocità media del *Volta*, su cui viaggiava il Janssen.

Questi calcoli sono semplicissimi, ma l'aeronauta può anche schivare la poca fatica di eseguirli, costruendo previamente una piccola tavola, la quale dia immediatamente la velocità per ogni ora, per mezzo del tempo e dell'altezza.

Per tal modo, tanto la direzione quanto la velocità dell'aeronauta si ottengono colla stessa osservazione, ed in brevissimo tempo. L'elemento che solo è necessario conoscere per questi calcoli si è l'altezza del pallone al disopra del suolo; ma questa altezza è data senza alcuna difficoltà dalle indicazioni del barometro; ed è facile prepararsi una tavola poco prima del

viaggio cogli elementi meteorici del giorno, somministrati dall'Osservatorio meteorologico del luogo in cui si fa l'ascensione.

Il Janssen narra, che nel momento della sua partenza col *Volta* aveva calcolato una tavola di questo genere, e ne aveva trascritti i risultati sotto la divisione del barometro aneroide che portò seco, di modo che l'indice indicava nello stesso tempo la pressione e l'altezza.

Del resto questa stessa altezza potrebbe aversi in modo semplicissimo per mezzo di un *petardo*, che si lascierebbe cadere sul suolo e che si imfiammerebbe per l'urto. Si conterebbero in tal caso i minuti secondi trascorsi dalla apparizione del fuoco fino alla percezione della esplosione.

Il Janssen promette di studiar meglio l'uso degli apparecchi atti a produrre del rumore o dei fuochi intensi, sia per misurare la velocità e la direzione dell'aerostato quando l'oscurità o le nebbie nascondono la vista del suolo, ma possono essere tuttavia attraversate da una luce intensa; sia ancora per assicurarsi se si è al disopra del mare, ovvero se vi si va incontro.

Tutte le descritte determinazioni non richieggono che la navicella sia in un riposo apparente assoluto; tuttavia esse diverrebbero difficili con movimenti un po' forti, i quali per altro si possono sempre evitare facilmente, od almeno estinguere. Bisogna che il carico della navicella sia egualmente distribuito intorno all'asse verticale dell'aerostato, ed inoltre che gli aeronauti si astengano il più che possono da movimenti improvvisi, e restino per quanto sia possibile al loro posto. Il Janssen afferma che a bordo del *Volta* egli per l'alineamento dell'aerostato potè adoperare quasi sempre una bussola quadrata, di cui orientava uno dei lati sulla linea tracciata sul suolo da una delle punte dell'áncora del pallone; il che dava l'angolo di rotta colla direzione dell'ago calamitato, cioè col meridiano magnetico. Egli potè eziandio adoperare colla più grande facilità un cannocchiale di portata abbastanza forte per esplorare la regione che

si attraversava. Ciò addimostra che il compasso aeronautico può essere utilmente messo in opera nella grande maggioranza dei casi.

XI.

Barometro registratore.

Allorchè si vuole determinare con precisione l'altitudine ignota di una stazione per mezzo del barometro, è necessario riferirsi ad una stazione, la cui elevazione sul livello del mare sia conosciuta, e fare osservazioni barometriche simultanee in ambedue. Or se l'osservatore è un solo, difficilmente potrà ciò ottenersi; quindi un barometro automatico posto nella stazione inferiore, il quale registrasse frequentemente da sè ad ore determinate i valori della pressione atmosferica, potrebbe riuscire del più grande vantaggio. Ma perchè l'istrumento potesse essere veramente vantaggioso per lo scopo anzidetto, oltre all'essere esatto, dovrebbe essere di facile trasporto.

A così fatte condizioni pare che risponda il barometro registratore inglese che passiamo a descrivere.

L'istrumento consiste in un largo e forte barometro aneroide avente un quadrante di 20 centimetri di diametro, il quale, sebbene sostanzialmente uguale a quelli generalmente in uso, tuttavia è costrutto in modo speciale, ed ha una camera molto più larga che i barometri ordinari; per tal guisa l'istrumento, in quella che rimane più sensibile, acquista la forza meccanica necessaria per muovere la matita annessa all'apparato destinato a segnare graficamente le indicazioni barometriche.

Questo apparato risulta niente altro che da una leggerissima ruota di cinque centimetri di diametro, fissa nell'albero centrale della camera barometrica; sulla periferia di questa ruota si avvolge una sottilissima catena, simile a quelle che si pongono nelle *piramidi (fusées)* degli antichi orologi a castello. Questa catena, dopo avere attraversata la parte superiore dello strumento, passa sopra una serie di pu-

leggie (come vedesi nella fig. 5), e quindi discendendo va ad unirsi al porta-matita. Allorchè la pressione diminuisce, la catenella tende a svolgersi, e la matita discende pel proprio peso, tenendo tesa la catenella; quando invece la pressione aumenta, la catenella si avvolge intorno alla puleggia centrale, e tira

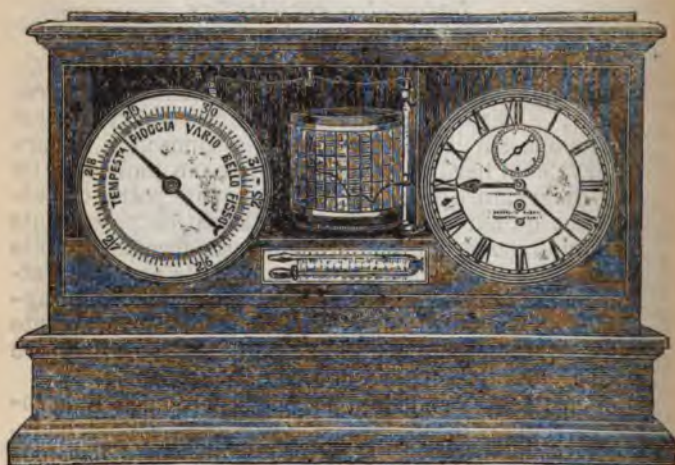



Fig. 5. Barometro registratore inglese.

seco la matita, la quale perciò si innalza. Per tal guisa adunque la matita discende e si innalza a seconda che la pressione atmosferica diminuisce od aumenta.

La corsa ascendente della matita è regolata da una sbarra o colonna verticale, che si vede sulla figura a sinistra dell'orologio; ed a pochissima distanza da essa si trova un foglio di carta avvolto intorno ad un cilindro verticale di 10 centim. di diametro, il quale è messo in movimento da un orologio posto a destra, e fa un giro completo in una settimana. L'orologio, di speciale costruzione, ha il quadrante delle stesse dimensioni di quello del barometro, ed un pendolo lungo

25 centim. che batte i mezzi secondi; e si carica ogni otto giorni. Per mezzo di un semplice meccanismo dell'orologio, la matita si abbassa ogni ora, e, battendo sulla carta sottoposta, fa un segno all'altezza a cui si trova, la quale dipende dal valore della pressione atmosferica in quel momento.

Sulla carta sono tracciate due serie di linee parallele, una orizzontale, l'altra verticale. La distanza tra le linee orizzontali è uguale alla corsa della matita corrispondente ad un decimo di pollice inglese della scala barometrica. Siccome il cilindro su cui trova la carta fa un giro in una settimana, così questa è divisa in quattordici parti uguali da altrettante rette parallele ed equidistanti, le quali sono alternatamente una più chiara, una più oscura. Per tal guisa la carta basta per un'intera settimana, e la distanza tra due linee chiare od oscure consecutive equivale allo spazio che percorse il cilindro in un giorno, e quelle tra una linea chiara ed una oscura che la segue immediatamente allo spazio preciso in 12 ore. Le linee più chiare sono quelle su cui batte la matita ad ogni mezzogiorno, le più oscure sono attraversate dalla matita ogni mezzanotte.

Per tal modo, siccome gli spazii orarii percorsi dal cilindro sono assai piccoli, così i punti che traccerà ad ogni ora la matita, saranno assai prossimi tra loro; epperò la serie dei punti tracciati dalla matita ogni ora, formerà una curva, che indicherà l'andamento della pressione atmosferica ad ogni ora, ed il valore delle variazioni in essa avvenute da un giorno all'altro, da un epoca all'altra, fino ai decimi di pollice; la qual cosa non si potrebbe altrimenti ottenere che per mezzo di osservazioni barometriche dirette, frequenti e regolari. Queste osservazioni peraltro sono necessarie per determinare i valori assoluti delle indicazioni barometriche tracciate ogni giorno dall'apparato registratore.

Il prezzo dell'istrumento è di lire sterline 25; cioè 625 franchi.

A proposito di barometri aneroidi da montagna, non vogliamo terminare questo articolo senza ricordare un bel lavoro del signor Stewart sui barometri ane-

roidi, pubblicato nei *Proceedings* della Società reale di Londra.

Dopo aver discusso le osservazioni fatte all'Osservatorio di Kew, di cui lo Stewart è direttore, questi ne inferisce le seguenti illazioni, che adoperano di cosiffatti istrumenti.

1.° Un buon aneroide di grandi dimensioni può essere corretto degli errori della temperatura da un meccanico in guisa, che la correzione che rimane a fare sia molto leggiera.

2.° Se un aneroide già corretto si adopera per una ascensione aerostatica, o per la salita di una montagna, darà indicazioni esatte, e rimarrà corretto fino ad una diminuzione di circa 15^{mm} di pressione.

3.° Un aneroide grande si corregge più facilmente che un piccolo.

4.° La correzione di un aneroide per ascensioni in montagna si può estendere anche oltre i limiti innanzi accennati per mezzo di una tavola di correzioni costruita su confronti fatti prima con un campione.

5.° Se un aneroide è rimasto per qualche tempo sulla vetta di un monte, mantenendosi sempre corretto; darà buoni risultati fino a circa 203^{mm} di aumento di pressione.

6.° Anche in questo caso, se l'aneroide è stato previamente verificato, è probabile che dia migliori risultamenti.

7.° Quanto l'aneroide è sottoposto ad improvvisi cangiamenti di pressione, lo zero della sua scala cangia gradatamente; per guisa che in questi casi esso potrà essere adoperato solo come istrumento differenziale; può servire cioè per determinare la salita o la discesa fatta dopo averlo corretto. Non va dimenticato che per avere indicazioni giuste, è mestieri che il barometro sia lasciato in quiete prima del cangiamento di pressione.

Queste conclusioni sono state pure inserite in un opuscolo reso di pubblica ragione dal signor Giuseppe Lais, assistente all'Osservatorio del Collegio Romano, nel quale si espongono in bel modo alcuni studi sul barometro aneroide, e si trattano in maniera semplice e chiara osservazioni grandemente utili per la pratica delle osservazioni geografiche, geodetiche, idrauliche, ecc., per le quali ora si fa tanto uso del baro-

metro. Noi raccomandiamo questo libretto a tutti quei lettori che, senza essere troppo versati nella scienza del calcolo, volessero trarre il maggior partito possibile dal barometro aneroide.

XII.

Sismografi registratori.

Lo studio dei misteriosi e pressochè continui movimenti della crosta terrestre si rende ogni giorno più importante, per le molteplici ed interessanti quistioni a cui essi danno luogo, e che offrono intima relazione colla costituzione stessa del pianeta che abitiamo.

Egli è perciò, che i dotti si stanno ora studiando di perfezionare sempre più gli istrumenti che finora la scienza può adoperare, per istudiare alcune delle circostanze che vanno congiunte a così fatti singolari fenomeni; i quali istrumenti, come è noto, vengono detti *sismografi*. Descriveremo qui appresso due dei più recenti apparati di questo genere inventati da fisici italiani, cioè dal professore Palmieri direttore dell' Osservatorio Vesuviano a Napoli, e dal professore Ragona, direttore dell'Osservatorio Reale di Modena.

I. *Sismografo elettro-magnetico del Palmieri.* — In tutti gli apparati che fino al presente si costruirono per registrare i movimenti del suolo, la forza stessa del tremito terrestre dovea da sè sola eseguire il lavoro richiesto per indicare e conservare la traccia delle scosse. Da ciò derivava, che le oscillazioni troppo leggiere del suolo non potevano essere registrate per difetto di energia nell' istrumento; eppure le scosse istantanee e deboli sono quelle che più frequentemente sogliono avvenire.

Ora nel sismografo ideato dal Palmieri l'accennato lavoro è affidato alla corrente elettrica; la cui intensità, potendosi regolare a piacimento, potrà rendere sensibili colla più grande precisione anche le scosse sommamente leggiere; per modo che l'istrumento, che

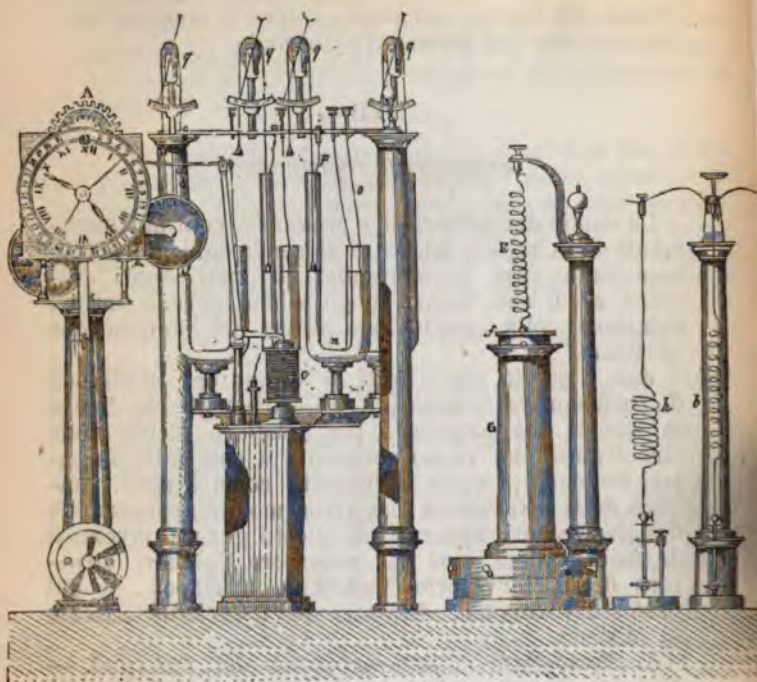
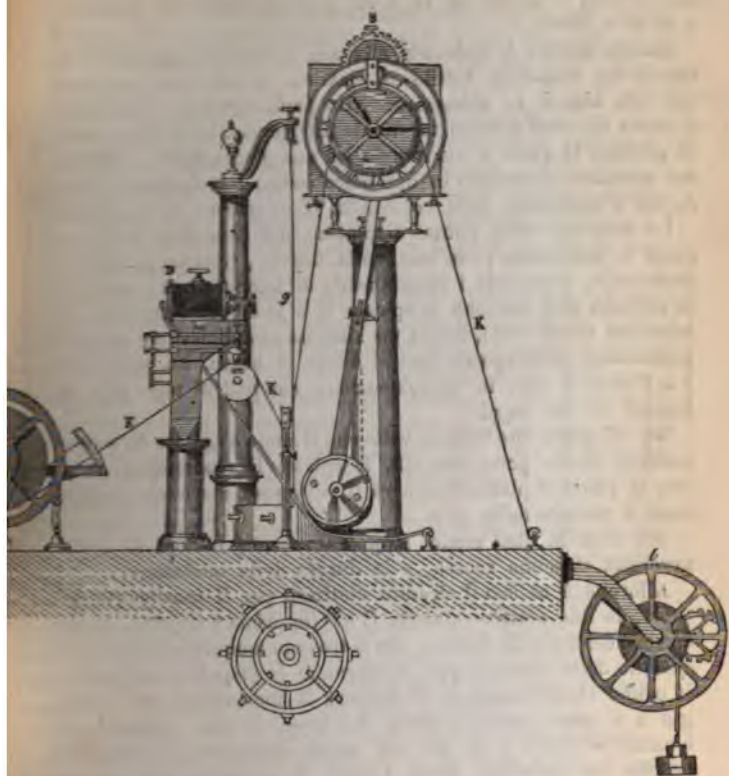



Fig. 6. Sismografo registratore,

ora passiamo a descrivere, è atto a far riconoscere l'avveramento di molte vibrazioni del suolo che sfuggirebbero interamente all'osservazione.

Poniamo nella tavola annessa (fig. 6) il disegno di codesto apparato.

...essore L. Palmieri di Napoli.

Il sismografo Palmieri consta di due parti, la prima è destinata ad indicare le scosse in senso verticale, cioè i terremoti sussultorii; la seconda serve a segnare le scosse in senso orizzontale, cioè i terremoti ondulatorii.

1.ª *Parte.* — La parte dell'istrumento che indica i minimi movimenti sussultori del secolo, trovasi nel mezzo della figura 6.

Essa consta di un filo E di ottone di circa 1^{mm} di diametro, avvolto a spirale in 14 o 15 giri; il diametro dell'elica è di 20 a 25^{mm}.

Questa spirale è sostenuta alla sua estremità superiore da una molla metallica, sottile ed elastica, e può, per mezzo di una vite alzarsi ed abbassarsi. Alla parte inferiore dell'elica si trova un cono di rame terminato inferiormente da una punta di platino, la quale è mantenuta ad una piccolissima distanza dal mercurio contenuto in una piccolissima vaschetta di ferro *f*, che è sostenuta dalla colonnetta G di marmo o di legno.

La distanza della punta di platino dal mercurio può variare a piacimento; ma una volta fissata, rimane pressochè invariabile, malgrado i cangiamenti di temperatura; giacchè la colonna che sostiene lo spirale E è in metallo, epperò, dilatandosi verso l'alto, forma un sistema semplicissimo di compensazione colla spirale che si dilata in basso. La vaschetta *f* e l'elica E sono in comunicazione coi poli di una pila di Daniell di due coppie.

Da ciò segue che tutte le volte che il suolo è agitato da scosse verticali anche poco sensibili, la spirale E scuotendosi, fa sì che la punta di platino toccherà il sottoposto mercurio e chiuderà il circuito della pila.

Ora ecco in qual modo l'apparato indica e l'ora in cui è avvenuta ciascuna scossa, e la durata delle medesime.

Allorchè è chiuso il circuito elettrico per il movimento del suolo, le due elettro-calamite C e D (la prima a sinistra, la seconda a destra della figura), che si trovano ambedue nello stesso circuito della suddetta pila, attireranno le rispettive armature. Il primo elettro-magnete C fermerà il movimento dell'orologio A il quale indica i giorni del mese, le ore, i minuti, ed i mezzi secondi, e fa per tal guisa conoscere il momento preciso del principio della scossa. L'orologio nello stesso istante in cui si ferma, dà un segnale d'allarme per mezzo di uno scampanio unito all'orologio medesimo.

Il secondo elettro-magnete D, attirando la sua armatura, mette in libertà il pendolo dell'altro orologio B, il quale, come vedesi nella figura, è tenuto fuori della posizione verticale da una leva unita all'anzidetta armatura. Per tal modo l'orologio si mette in moto, e fa camminare una striscia di

, che nella figura è denotata colla retta KKK, con una
ità di tre metri all'ora. Nello stesso tempo l'armatura
lettro-calamita D, rimanendo da questa attirata per tutto
npo in cui dura il terremoto, fa abbassare una matita
striscia di carta che passa sulla piccola puleggia *m*, e
tracciare sulla carta una serie di punti, i quali occu-
ino una lunghezza di carta corrispondente alla durata
erremoto.
rminata la scossa, la carta KKK continuerà il suo mo-
nto, svolgendosi dalla ruota *i* ed avvolgendosi sull'altra
uindi, se sopravviene una nuova scossa, la matita la
trerà, come la prima, con una seconda serie di punti:
a di seguito; di maniera che gli intervalli rimasti in
o indicheranno le ore di riposo, e le parti scritte la du-
delle oscillazioni.
me accessorio vi hanno le altre tre eliche *h h h*, di un
so numero di giri. A queste spirali sono sospese nella
inferiore delle piccole calamite, sotto le quali si trova
limatura di ferro, che viene attirata dalle calamite e si
ca alle medesime allorchè queste oscillano verticalmente;
tal modo esse conservano la traccia delle scosse verti-
Una di queste spirali, quella di destra nella figura, fa
vere un ago leggiero sopra un arco graduato, e misura
l'ampiezza delle oscillazioni.
Parte. — L'altra porzione dell'apparecchio che dà le
azioni delle scosse orizzontali, consta sostanzialmente
uattro tubi di vetro ripiegati ai due estremi, ed avente
uno la forma di U, in modo che le due braccia verticali
ngono unite pel ramo orizzontale. Uno dei due bracci
icali deve avere un diametro almeno doppio di quello del-
ro, ma ne è più corto. Questi quattro tubi sono disposti
ndo le direzioni dei quattro punti cardinali.
r intendere bene il modo con cui codesti tubi agiscono,
erà osservare un solo, quello cioè che nella figura è in-
o colla lettera *n*; giacchè essi sono tutti uguali, e tutti
ano nella stessa guisa.
ciascun tubo havvi del mercurio che riempie tutto il
orizzontale, ed una parte dei due verticali, innalzandosi
uesti ultimi alla medesima altezza. Un filo di ferro o di
no *o* pesca colla sua estremità inferiore nel braccio più
; ed un altro filo di platino *p* è disposto in modo, che
o capo inferiore si trovi ad una piccolissima distanza dal
lo del mercurio del braccio più stretto.

Sulla superficie di questo mercurio contenuto nel braccio stretto, si trova un galleggiante di ferro sospeso ad un filo di seta, il quale, avvolgendosi intorno alla puleggia d'avorio *q*, porta all'altro capo un contrappeso regolato in modo, che tutte le volte che il galleggiante viene sollevato dal mercurio, ne rimane distaccato allorchè questo discende per riprendere il livello primitivo. Or siccome l' asse della puleggia *q* porta al suo centro un ago, o meglio, un indice lungo e leggiero, così questo devierà ogni volta che il galleggiante è innalzato dal mercurio, e, rimanendo fermo insieme colla puleggia allorchè questo discende, indicherà sull'arco di cerchio graduato che gli è dietro, il numero di gradi che avrà percorso.

Adunque tutte le volte che ha luogo una scossa di terremoto orizzontale, essa avverrà senza meno nella direzione d'uno dei quattro tubi. Allora il mercurio del tubo che trovasi in questa direzione rimane agitato in ambedue le braccia verticali; ma le oscillazioni saranno più sensibili e più estese nel ramo più stretto; epperò il galleggiante che in questo si trova verrà assai facilmente innalzato, e farà deviare il corrispondente indice.

Nello stesso istante però, il mercurio del braccio stretto verrà a contatto coll' estremo del filo di platino *p*; il circuito elettrico rimarrà chiuso, e la corrente elettrica animerà i due elettro-magneti C e D, i quali agiranno sui due orologi A, B, e sulla striscia di carta K K K, nello stesso modo che è stato detto per le scosse verticali. Per tal guisa la deviazione dell' indice annesso alla puleggia *q* indicherà la direzione della scossa; l'orologio A il momento in cui questa è avvenuta, e la carta K K K la durata della medesima. Se la scossa non è avvenuta esattamente nel senso di uno dei tubi, la sua vera direzione sarà indicata dai due aghi che corrispondono ai due tubi, tra cui ha avuto luogo la vera direzione del terremoto.

Ognuno vede che per mezzo delle correnti elettriche si possono registrare le scosse di terremoto che ci sfuggirebbero per la grande loro leggerezza; giacchè il movimento del suolo non deve vincere alcuna resistenza, purchè le punte di platino siano assai vicine alla superficie del mercurio.

Il Palmieri ha aggiunto alcuni apparecchi ausiliari per le scosse un po' più forti. Così alla base della co-

lonna G, trovasi il noto apparato a mercurio di Coulier o di Cacciatore. Ed all'estremità inferiore del filo metallico *g* è sospeso un globo pure di metallo, il quale, oscillando, spinge dei leggieri tubi orizzontali, da cui è d'ogni parte circondato a piccole distanze.

Secondo è stato detto, l'orologio A può far conoscere colla precisione di un mezzo secondo il principio del terremoto, e ciò nel puro interesse dalla scienza. Ma per sapere l'ora in cui incomincia la scossa, basterebbe il solo orologio B, giacchè la lunghezza della carta svolta dalla ruota e le ore percorse dall'indice danno quest'ora in modo sufficiente.

Il descritto apparecchio registra tutte le scosse che avvengono, sia in senso verticale che orizzontale, indicando la durata di ciascuna ed il tempo trascorso tra una scossa e l'altra; esso però non fa conoscere nè la natura nè la intensità di ogni scossa. Si potrà però sapere se le scosse di terremoto furono tutte verticali, e se ne potrà determinare il massimo d'intensità. Si saprà eziandio se tutte le scosse sono state orizzontali, e se hanno avuto la stessa direzione o differente; e da ultimo si potrà conoscere se ve ne siano state simultaneamente dell'una e dell'altra natura. Le quali notizie sono più che sufficienti per l'argomento di cui si tratta, e soprattutto per lo scopo che si propose il Palmieri nel costruire un tale apparato, quello cioè di registrare i movimenti del suolo, sì frequenti al Vesuvio, dei quali nessuno prima si accorgeva.

Siccome l'apparecchio si può agevolmente osservare e visitare tre volte per giorno ed anche più, nelle ore cioè delle osservazioni ordinarie: e siccome d'altra parte la campana d'allarme annuncia il momento in cui succede la scossa, così l'osservatore può mettere a posto il meccanismo senza altra complicazione. Egli è perciò che il Palmieri non ha creduto aggiungervi altri organi che avrebbero reso il suo istrumento di uso troppo difficile e complesso.

Ma per i grandi terremoti che ne obbligano a uscire di casa, e durante i quali sarebbe cosa pericolosa l'andare a visitare l'istrumento, si potrebbe, per l'azione stessa delle forti scosse, registrare la natura, la durata e l'intensità di ciascuna di esse, per mezzo

di un nuovissimo apparato che il Palmieri ha ideato da molto tempo, ma che non ha potuto peranco farlo eseguire.

Pertanto lo scopo precipuo del descritto apparato si era di riconoscere le agitazioni del suolo che per l'addietro sfuggivano interamente all'osservatore; e questo scopo è stato pienamente raggiunto. Ed infatti il sismografo stabilito nell'Osservatorio del Vesuvio, ha non solamente dato gli indizii più sicuri delle vicine eruzioni del Vesuvio; ma esso ha indicato ancora di volta in volta i forti terremoti avvenuti in Italia ed in tutto il bacino del Mediterraneo, non escluse le eruzioni di Santorino e dell'Etna.

È agevole il comprendere che tutte le diverse parti del descritto istrumento debbono essere appoggiate sopra un piede solido in muratura, costrutto direttamente sul suolo, e ricoperto, come l'apparato, da una cassetta di legno capace di resistere alle scosse.

II. *Sismografo elettrico di Ragona.* — La parte fondamentale di questo apparecchio è la solita vaschetta a mercurio innanzi citata, già da molto tempo conosciuta, e che i francesi chiamano *cuvette sysmométrique;* giacchè, dice il Ragona, molti anni d'esperimento hanno interamente confermata l'utilità pratica di questo semplicissimo apparecchio. Nel sismografo, che ora passiamo a descrivere, la vaschetta è aggiustata in modo, che possa servire da istrumento registratore; ed ecco come:

La vaschetta (fig. 7) trovasi in A, ed ha un diametro di 12 centimetri. Tutto intorno all'orlo, ed alla distanza di due centimetri dal fondo, vi sono nelle pareti laterali della vaschetta otto forellini eguali ed equidistanti. Orientando convenientemente l'istrumento, questi buchi si fanno corrispondere agli otto punti N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, dell'orizzonte. La vaschetta è riempita di mercurio, il cui livello s'innalza fin quasi a toccare gli otto fori anzidetti.

Al disotto di ciascun foro trovasi un vasellino di bosso C, C, ed al disotto di ciascun vasettino una piccola scodella anche di bosso DD. Gli otto vasellini sono collocati su d'un apposito piano di legno; e le scodelle poggiano anch'esse sopra un

altro piano, che forma come la base o *zoccolo* dell' apparecchio, e che è sostenuto da tre viti calanti per livellare esattamente l'istrumento.

Tutta la parte descritta finora è collocata stabilmente in una nicchia X.

I vasellini C, C, sono perfettamente conici, ed il vertice di ciascun cono termina inferiormente in un cilindretto bucato da un capo all'altro; di modo che il mercurio che cade in un vasellino, traversando questo piccolo canale, viene raccolto nella sottoposta scodella D, D.

Nell'interno d'ogni canale o cilindretto penetrano due fili di rame nella direzione del diametro del cilindro, però gli estremi dei due fili non si toccano, ma restano separati l'uno dall'altro a pochissima distanza dall'asse del cilindro medesimo.

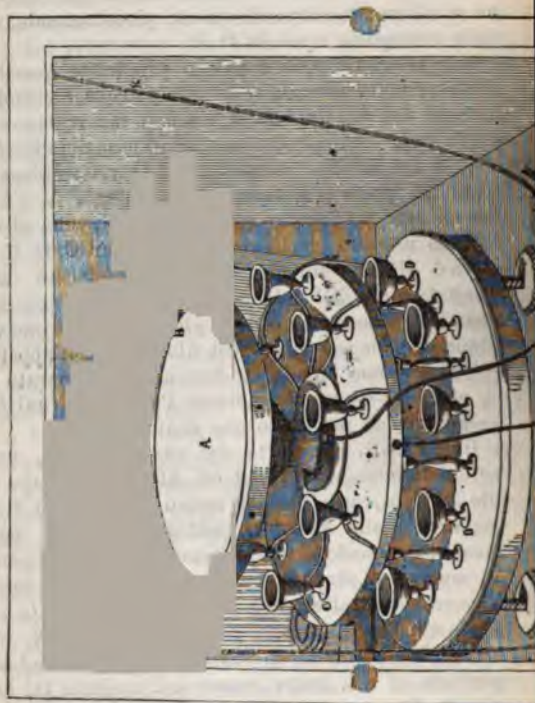
Uno dei fili di ciascun vasetto va a terminare in un anello metallico posto alla base della vaschetta A, l'altro si unisce ad un secondo anello pure metallico, che circonda d'ogni intorno il piano che sostiene i vasellini C, C. Il primo anello, epperò gli otto fili che fanno capo ad esso, sono messi in comunicazione col polo positivo della pila per mezzo del cordone K K; il secondo anello, e gli altri otto fili che vi si uniscono, communicano per mezzo del filo I I R coll'apparecchio L.

Quest'ultimo apparato, interamente separato dal descritto sismografo, serve per indicare l'istante in cui è avvenuta la scossa; e ciò nel modo che segue.

Il filo I I R, che parte dai vasellini C, C, va a terminare nell'elettro-magnete M, il cui filo con un capo comunica col filo I I R, e coll'altro per mezzo del cordone H H F col polo negativo della pila. L' elettro-magnete è posto verticalmente; e quando è magnetizzato attrae l' áncora orizzontale F, munita al suo estremo di una punta d'acciaio Q. Allorchè l'áncora è attratta, la punta Q batte e lascia un punto sensibile su di una striscia di carta circolare N, larga due centimetri circa, divisa in ore e quarti d'ora, ed incollata sulla periferia di una ruota mossa dall'orologio O, la quale fa un giro in 24 ore.

Appena l'áncora è attratta, per la disposizione dell'apparecchio, viene interrotto il circuito elettrico: il cilindro di ferro dell'elettro-calamita si smagnetizza, e l'áncora, per l'elasticità di una piccola molla, ritornerà alla sua posizione orizzontale. Allora di nuovo il circuito viene chiuso, e ricominciano i movimenti innanzi descritti; per tal guisa, finchè la corrente

passa per l'elettro-magnete, si ottiene una serie di rapide vibrazioni dell'áncora, e quindi dei piccoli punti impressi sulla carta N dalla punta Q.

In un secondo sismografo che ora sta costruendo il Ragona,

l'elettro-magnete muove non una, ma due punte, una delle quali batte sopra un cerchio che fa un giro in 24 ore, e l'altra sopra un altro cerchio che fa una rivoluzione in un' ora. I due cerchi sono divisi in 96 parti uguali, ciascuna delle quali ha la larghezza sufficiente per rilevare comodamente ad occhio, come nei termometri ordinari, le decime parti della divi-

sione. Perciò, mentre il primo cerchio dà l'istante esatto ad $1^m,5$ circa, il secondo lo dà a $3^s,75$ prossimamente. In questo secondo apparecchio la striscia di carta non cuopre che la metà della larghezza dell'orlo della ruota; l'altra

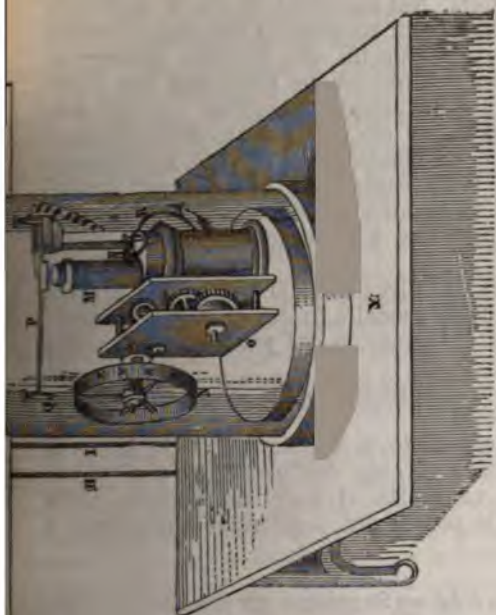



Fig. 7. Sismografo elettrico, del professore D. Ragona, di Modena.

metà rimane allo scoperto, e porta incise le anzidette divisioni.

Tutta la parte descritta finora è appoggiata su di un sostegno e posta sopra di una mensola V solidissima di noce, infissa allo stesso muro in cui si trova la nicchia del sismografo; ed è ricoperta da una campana di vetro.

Ciò posto, tutte le volte che avviene un terremoto ondulatorio, il mercurio della vaschetta A si versa nel foro che corrisponde alla direzione del movimento: cade nel vasellino sottostante, e, scorrendo pel cilindretto vuoto che è al fondo, si raccoglie nella corrispondente scodella. Nel momento in cui il mercurio passa dal vasellino nella scodella, il canaletto rimane pieno, ed i capi dei due fili che in esso penetrano vengono messi in comunicazione metallica tra loro, e si chiude perciò il circuito elettrico, a cui essi fanno capo. Allora, per ciò che è stato detto innanzi, la punta Q mossa dall'elettro-magnete M, nell'istante medesimo batte sulla carta N, e fa dei punti consecutivi, i quali si succedono a piccoli intervalli, finchè il mercurio caduto non è totalmente passato nella scodella.

In tal maniera la direzione del terremoto è data dalla posizione della scodella in cui si versa il mercurio, e l'istante dal punto, o dai punti segnati sulla carta mobile.

Se il terremoto è sussultorio, il mercurio trovasi in tutte le scodelle.

Avvenuto il terremoto, si cambia la striscia di carta avvolta al tamburo girante dell'orologio; e si versa di nuovo nella vaschetta il mercurio caduto nella scodella, la quale perciò può togliersi e rimettersi a piacimento.

III. *Notizie storiche.* — Sappiamo ancora che un altro delicatissimo sismografo registratore si sta ora costruendo a Firenze sotto la direzione del chiarissimo P. Bertelli Barnabita e ci duole di non poterne dare fin d'ora contezza ai nostri lettori, perchè l'istrumento è tuttora in costruzione, e non è stato fatto peranco di pubblica ragione.

Pertanto debbonsi riguardare sommamente benemeriti della scienza tutti coloro, che di presente intendono ad arricchirla di nuovi apparati registratori per le ricerche sismografiche; perocchè se fu mai tempo in cui questi fossero necessari ed indispensabili, egli è certo il nostro.

Non vuolsi negare che i movimenti insoliti del no-

stro pianeta hanno sempre formato l'oggetto di numerosi lavori. La sola bibliografia sismica, pubblicata nel 1855-56 dal francese Alexis Perey nelle Memorie dell'Accademia di Digione, contiene l'elenco di 1837 opere o scritti di questo genere; e più tardi M. R. Mallet diede nelle *Transactions* dell'Associazione Britannica per l'avanzamento delle scienze (1858) delle liste di opere relative ai terremoti, le quali si rinvengono nelle diverse biblioteche di Europa, e di cui un gran numero era sfuggito al Perrey. Il catalogo di Mallet, il primo di questo genere che meritò un tal nome, intrapreso per richiesta dell'anzidetta Associazione Britannica, si estende dall'anno 1606 avanti G. C. sino all'anno 1842, e comprende per tal guisa 3448 anni.

Esso è diviso in sei colonne che danno: 1.° la data e l'ora; 2.° il luogo; 3.° la direzione, la durata ed il numero delle scosse; 4.° i fenomeni che si riferiscono al mare, come l'alto mare, le maree, ecc.; 5.° i fenomeni che appartengono alla terra, come le vicende meteorologiche che precedono e seguono il terremoto; 6.° le autorità su cui poggiano le narrazioni dei singoli terremoti.

Il Mallet nella discussione che intraprese sui fatti raccolti nel suo catalogo, tenne conto eziandio dei terremoti avvenuti dopo il principio del 1843 fino al terminare del 1850, e dati dalle note annuali del Perrey. Quindi le basi delle sue induzioni e dei suoi ragionamenti comprendono 6831 terremoto osservati in tutte le parti conosciute del globo, in terra ed in mare.

Da ultimo il Perrey ha continuato le sue pubblicazioni annuali sui terremoti, e l'ultima venuta alla luce in quest'anno contiene le relazioni dei terremoti avvenuti nel 1869. Questo illustre ed infaticabile scienziato francese, continuando il lavoro incominciato in Francia da Arago sin dal 1817 e proseguito sino al 1830, non ha mai tralasciato dopo quest'epoca di raccogliere d'ogni parte tutte le notizie e tutti gli annunzi che si riferiscono ai terremoti, e di pubblicare ogni anno un accurato rendiconto delle medesime.

Ora i risultati che i suddetti fisici hanno fin d'ora

raccolto dagli immensi loro lavori non sono punto in proporzione col grandissimo numero dei fatti insieme ammassati; e questo importantissimo ramo della fisica del globo è ancora molto indietro. Alcuni dati sono stati raccolti per via d'induzione intorno al fenomeno considerato nel tempo e nello spazio, e si è cominciato a rintracciare in maniera più precisa la natura ed il modo di agire della causa a cui lo si attribuiva, la quale, già presentita di Aristotele, venne definita da Humboldt: « la reazione esercitata dall'interno del nostro globo contro i suoi strati esteriori. » Molto si è lavorato per rinvenire qualche relazione tra i terremoti ed i fenomeni meteorologici che precedono e tengono dietro alle scosse; ma sino al presente non si sono ottenuti che risultati negativi.

Or perchè tutto ciò? Il citato M. R. Mallet fino dall'anno 1858 affermava innanzi all'Associazione Britannica, che se la sismologia non ha fatto finora nessun notevole progresso, ciò deriva soprattutto perchè le fa difetto di un sistema uniforme di osservazioni, organizzate sui differenti punti del globo. Sarebbe perciò mestieri, egli soggiungeva, che i sismografi si intendessero bene sui fenomeni da osservarsi e sugli istrumenti da impiegare.

I fatti raccolti con buoni istrumenti registratori, accuratamente coordinati e comparati con quelli ottenuti da istrumenti registratori meteorologici e magnetici, condurrebbero probabilmente ad interessanti conclusioni. Perciò il Mallet domandava all'Associazione la fondazione di un Ufficio centrale, al quale gli osservatori distribuiti su tutta la superficie della terra dovessero inviare pieriodicamente i loro risultati, per essere insieme coordinati e sottoposti a profonda discussione. Ma perchè un tale opportunissimo progetto possa essere mandato ad effetto, è assolutamente necessario il valido appoggio delle società scientifiche e dei governi; perchè gli sforzi, comechè insoliti, dei privati non sono punto bastevoli per esaurirlo.

III. - FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI,
Professore di fisica all' Istituto Tecnico di Milano.

I.

Moto diurno di una torre di mattoni prodotto dal Calor Solare.

Nel 1865 venne cominciata e nel 1866 fu compiuta la costruzione di una torre di mattoni, in aggiunta all'edificio della scuola scientifica Sheffield a New-Haven (Stati Uniti), la quale doveva servire da specola astronomica e ricevere insieme il grande orologio di città. È una torre a base quadrata alta 80 piedi (24,4 metri) ed ha un lato di 16 piedi e 1|2 (5 metri) alla base e di 15 (metri 4,60) alla sommità, dov'è sormontata da una cameretta girevole di legno, appunto in conformità allo scopo cui era destinata. Per darle la necessaria stabilità onde la sua sommità servisse di appoggio al pilastro di pietra di uno strumento equatoriale, si assegnò alle pareti uno spessore straordinario, facendole grosse 27 pollici (69 centimetri) alla base e 16 (41 centimetri) alla cima. Affinchè poi il pavimento su cui doveva riposare il detto pilastro fosse abbastanza fermo, il piano sottoposto venne coperto da una volta di mattoni; è in questo piano che fu collocato il castello dell'orologio di città. La torre venne costrutta a Sud dell'edificio della scuola nominata e connessa con questo per tutta la larghezza del suo lato settentrionale, fino ad una altezza di 45 piedi (metri 13,72) da terra. I lati orientale e occidentale della torre che riescono paralleli

ai corrispondenti dell' edificio, non corrono esattamente nella direzione del meridiano, ma vi sono inclinati e propriamente nella direzione Nord-28° 30'-Est.

Prima di armarla degli strumenti d' osservazione nacque la quistione se la torre sarebbe stata realmente propria, per appoggiarvi questi strumenti, sia in tesi generale, sia invece in modo relativo per qualcuno di questi. — Oltre il dubbio che i tremiti prodottivi dal passaggio dei veicoli nelle vie adiacenti potessero rendere troppo incerte le osservazioni era nato anche il sospetto che il piano del pavimento superiore potesse ricevere una variabile inclinazione all' orizzonte nel corso d' una giornata in causa delle alternative dilatazioni e contrazioni dei lati alternamente battuti dai raggi solari e ritornanti nell'ombra.

Per comprendere l' effetto che poteva risultarne, immaginiamo una torre parallelepipeda massiccia ed omogenea, isolata d'ogni intorno, situata sotto l'equatore terrestre, mentre il sole si trovi all' equinozio. Questo allora sorgerà nel punto *est* e si coricherà nel punto *ovest* dell' orizzonte, e passerà allo zenit della torre di cui supporremo che due lati siano paralleli al meridiano. Così il suo fianco orientale sarà al mattino percosso dai raggi solari, mentre gli altri rimarranno nell'ombra; in conseguenza di ciò, dilatandosi i materiali contenuti in questo fianco in confronto degli altri, la torre da questa parte diverrà più alta, e ne risulterà una leggiera flessione perpendicolarmente al piano del meridiano; la base superiore del parallelepipedo ch' era un piano orizzontale, si troverà inclinata all' orizzonte e penderà verso occidente. — Salito il sole allo zenit, tutte le parti della torre ne saranno equabilmente scaldate e dilatate e la torre si raddrizzerà; nel pomeriggio, il sole battendo sulla faccia occidentale, darà luogo ad una flessione della torre in senso opposto a quella del mattino, per cui la base superiore ne verrà pure inclinata in modo opposto, e durante la notte la torre ricupererà la sua forma regolare. — Supponiamo ora invece che la stessa torre si trovi ad uno dei poli del globo. Allora, essendo colpita per tutte le venti-

quattro ore dal sole, sempre sotto il medesimo angolo, e dovendo essa in conseguenza piegarsi sempre in modo da volgere la convessità al sole e costantemente nello stesso grado, ne risulta che ciascun punto della sommità descriverà una circonferenza intorno la propria posizione normale. — Alle latitudini intermedie tra il polo e l'equatore, la linea descritta quotidianamente dai punti in discorso non sarà più nè una retta, nè una periferia di cerchio, ma quella di una ellisse la cui eccentricità sarà tanto minore, quanto più elevata sarà la latitudine geografica del luogo.

La torre nel caso nostro si trovava sotto la latitudine di 41° 19' a Nord dell'equatore e il sole era, all'epoca degli sperimenti, presso il solstizio estivo e quindi sorgeva quasi 30° a Nord del punto Est, culminava a Sud dello zenith e tramontava a Nord del punto Ovest. Il piegamento della torre, riuscendo sempre verso la parte opposta al sole, doveva quindi risultare tra l'ovest e il sud-ovest al mattino, verso il sud a mezzodì e tra est e sud-est alla sera, mentre di notte tempo si può supporre che sarebbe tornata in linea retta alla sua giacitura naturale. Siccome poi i raggi solari colpivano le faccie verticali della torre più obliquamente a mezzodì che a mattina ed a sera, così l'inflessione verso nord doveva risultare minore delle altre verso ovest e verso l'est, e la curva descritta da uno dei punti del pavimento superiore doveva essere simile ad un ellisse coll'asse minore nel meridiano e alquanto schiacciata a sud. In fatto poi, la torre non essendo nè massiccia, nè omogenea, nè isolata e le sue faccie essendo oblique rispetto al meridiano, era da aspettarsi che tutto ciò avrebbe modificato i movimenti in quistione.

Per studiare sperimentalmente questi movimenti il professore Rockwood dispose due livellette perpendicolarmente l'una all'altra sopra una lastra di pietra incastonata nel pavimento di mattoni della camera dell'osservatorio, affine di evitare qualunque movimento indeterminato che avrebbe potuto occorrere nelle parti in legno. Qualunque piegamento od inflessione della torre doveva dar luogo ad una inclinazione nella stessa misura del piano del pavimento

Quanto allo scopo per cui furono intraprese queste ricerche la conclusione fu che il moto della torre era tale da renderla disadatta per appoggiarvi un cannocchiale meridiano, ma che non avrebbe seriamente influito sulle misure differenziali per cui è principalmente usato l'equatoriale.

II.

Nuovo apparecchio per la determinazione delle calorie di temperatura dei liquidi.

Il metodo più generalmente seguito nel misurare le *calorie di temperatura*, o, come dicono, il calore specifico dei corpi liquidi, è quello detto *della mescolanza*. Come ognun sa il metodo consiste nel tenere il corpo di cui si vogliono determinare le calorie di temperatura sospeso in mezzo ad una massa d'acqua di cui si conoscono il peso e la temperatura, e facendo in modo che la temperatura iniziale di quel corpo sia differente da quella dell'acqua. Osservando allora la temperatura d'equilibrio a cui si arriva per lo scambio di calore tra il corpo e l'acqua mantenuta intanto opportunamente in agitazione, e tenendo conto del calore ricevuto dalle diverse parti dell'apparecchio e dei disperdimenti che non si possano impedire, si riesce facilmente a dedurne la misura richiesta. A produrre l'anzidetta differenza iniziale di temperatura tra l'acqua e il corpo immersovi si seguirono da diversi sperimentatori due processi differenti; qualche volta il liquido cimentato veniva portato, ad una temperatura nota e poi immerso nel calorimetro, qualche volta invece lo si scaldò in seno al calorimetro stesso, coll'immergervi un corpo scaldato a un dato grado e di cui fossero noti il peso ed il calore specifico. — Il primo di questi processi presenta delle difficoltà in conseguenza della alternativa in cui si trova l'esperimentatore o di tenere assai vicina al calorimetro la stufa dove si scalda il corpo che si sperimenta e di incontrare quindi la possibilità ch'essa comunichi direttamente calore al calorimetro, oppure di tenerla

discosta e incontrare l'inconveniente che il corpo si raffreddi nel tragitto dalla stufa al calorimetro: sono note le disposizioni ingegnose adottate da Regnault per ovviare a questi inconvenienti. Un' altra obiezione che può farsi al processo è che il numero che si ottiene col medesimo, non rappresenta a rigore che il *valor medio* delle calorie di temperatura entro i limiti delle temperature iniziale e finale dello esperimento i quali non sono di solito troppo vicini, mentre è noto che il calore specifico, massime nei corpi liquidi, aumenta rapidamente colla temperatura. — Nel secondo processo queste difficoltà ponno essere attenuate; dapprima, giusta il metodo recentemente usato da Marignac, il corpo caldo che si immerge nel liquido previamente contenuto nel calorimetro può essere un termometro a mercurio di cui si legga l'indicazione al momento stesso in cui lo si tuffa nel liquido, evitando così l'errore di stimarne troppo alta la temperie, in causa del raffreddamento subito nel trasporto; in secondo luogo si ponno comunicare così al liquido osservato piccole quantità di calore per volta, ed operare tra limiti più ristretti di temperatura.

Abbiamo ora a registrare un nuovo processo dovuto al signor Pfaundler, professore all'Università di Innsbrück, il quale consiste nel generare il calore direttamente entro lo stesso calorimetro a mezzo di una corrente elettrica, o di una reazione chimica.

Supponiamo che due vasi calorimetrici eguali, contengano pesi eguali di due liquidi differenti, e che in questi siano immerse due spirali metalliche di pari resistenza; facendo passare simultaneamente la stessa corrente per le due spirali, si genereranno nei due liquidi eguali quantità di calore e quindi le rispettive elevazioni di temperatura saranno inversamente proporzionali alle corrispondenti calorie di temperatura.

Per applicare questo principio l'A. adopera due calorimetri simili a quelli di Regnault, vale a dire, in cui sono prese tutte le disposizioni per attenuare i disperdimenti per conduttività, per irradiazione e per contatto dell'aria. I due calorimetri sono posti l'uno

a fianco dell' altro sopra una tavoletta orizzontale, che una intelaiatura di forma opportuna permette di alzare o di abbassare entro certi limiti, secondo il bisogno e il comodo dell'operatore. Questi calorimetri contengono oltre uno squisito termometro, posto secondo l' asse del vaso, ed un agitatore ad anello, un filo di platino piegato ad elica le cui estremità si attaccano, esternamente ai calorimetri, a dei reofori fermati sulla intelaiatura anzidetta. I due termometri sono stati diligentemente comparati, e le due eliche porzioni di pari lunghezza di un medesimo filo di platino, sono sospese tra le parti del vaso e l'agitatore in modo di evitare i contatti colle prime e col secondo. L' identità delle loro resistenze si è controllata col metodo del Ponte di Wheatstone. Si aggiungono all'apparecchio un interruttore della corrente, un reoscopo di debole resistenza, e delle lastre di vetro destinate a intercettare le correnti d' aria provocate dalla presenza dell'osservatore e il calore emanato da esso.

Le sperienze si governano nel modo seguente: Abbassata la tavoletta, si pongono i calorimetri l' uno dopo l'altro sopra una bilancia, riempiendoli fino allo stesso livello uno d'acqua e l'altro del liquido di studiare, e determinando così il peso dei due liquidi. Poi si ripongono sulla tavoletta che si alza o si abbassa, inclinandola anco leggermente se occorre, finchè i punti di giunzione delle eliche coi reofori esterni si trovino a fiore delle superficie libere dei due liquidi. Allora si stabiliscono le comunicazioni coll'elettromotore, lasciando però aperto l'interruttore, e si pongono in moto gli agitatori. Si osserva l' andamento dei due termometri, notandone le temperature a regolari intervalli di tempo; alla fine di uno di questi si chiude il circuito e quando la temperatura dopo pochi minuti è salita di 4 ad 8 gradi, si riapre il circuito al fine di uno dei soliti intervalli, e si continua a notare l' andamento dei termometri per assegnarne la legge del raffreddamento. L' esperienza non dura che pochi minuti, e qualora nascesse qualche dubbio di non perfetta identità tra le spirali o nei termometri non si avrebbe che a ripeterla inver-

tendo la posizione dei calorimetri, e scambiando i termometri e pigliando la media dei risultati avuti nelle due prove.

Le calorie di temperatura si ottengono allora subito scrivendo che gli elevamenti di temperatura verificatisi nei due vasi sono reciprocamente proporzionali ai rispettivi pesi *in acqua*. — Per ridurre in acqua il termometro l'A. suggerisce il seguente processo sperimentale: si riempie di acqua un piccolo calorimetro, alla temperatura ambiente che si constata per mezzo dello stesso termometro. Estratto questo dal liquido e asciugatolo, lo si scalda tenendolo in pugno fino verso i 30°, poi lo si immerge prontamente e si rilegge la temperatura, quando si è resa costante; bisogna curare in questa prova che il termometro peschi nell'acqua di questo calorimetro fino a quella divisione a cui si troverà immerso nel calorimetro dell'apparecchio.

Quanto al calcolo del calore disperso durante lo esperimento, si può ammettere benissimo in questo caso che l'abbassamento di temperatura che ne consegue sia costante in ciascuna unità di tempo e corrisponda alla media dei valori ottenuti al principio e al termine della prova, perocchè, durante questa, vengono svolte entro i calorimetri in tempi eguali, eguali quantità di calore e queste vengono istantaneamente disseminate nel liquido, grazie all'esilità del filo di platino. Laddove negli altri processi anzi descritti le perdite di calore sono naturalmente più forti sul principio dell'operazione in corrispondenza allo scambio di calore più vivace che allora succede. Per la stessa ragione, si potrebbe anche dispensarsi da ogni correzione in proposito, addottando il noto artificio di Rumfort, che consiste nel far sì che i liquidi dei calorimetri si trovino al principio dello sperimento di tanti gradi al disotto della temperatura ambiente, di quanti li sorpasseranno al fine dello stesso.

Rimane però una obiezione non disprezzabile. È noto che la conduttività elettrica dei metalli scema al crescere della temperatura; ora benchè le due eliche di platino avessero in origine una resistenza identica, è manifesto che trovandosi nei due liquidi espo-

ste a temperature differenti, tale identità non potrà più mantenersi. E l' errore conseguibile da questo fatto può non essere trascurabile. Diminuendo la resistenza in discorso di circa $^4/_{1000}$ per 1° C, secondo Arndsten, basterà una differenza di 5° nelle temperature dei due liquidi, differenza facilmente raggiunta, perchè la quantità di calore versata in uno di essi superi di $^2/_{100}$ quella contemporaneamente versata nell'altro; con che la misura del calore specifico potrà riuscire al disotto di $^2/_{100}$ del suo valore. Per ovviare a questa causa di errore, l'A. adoperò il seguente metodo: determinato a un dipresso, con una sperienza preliminare, il calore specifico del liquido cimentato, nell'altra prova in cui si trattava di ottenerne con esattezza la misura, prendeva di questo liquido un peso tale che, *ridotto in acqua*, equivalesse al peso dell'acqua posta nell'altro calorimetro: allora gli innalzamenti della temperatura essendo eguali d'ambo le parti, le resistenze delle due spirali vi subiscono pure variazioni eguali e le quantità di calore contemporaneamente somministrate ai due liquidi si mantengono eguali. Si concepisce che l'equivalenza del *peso in acqua* del liquido con quello dell'acqua nell'altro vaso non è necessario che sia spinta allo scrupolo; basta che si verifichi con una certa approssimazione. Questo metodo ha poi il vantaggio di rendere pressochè eguali i disperdimenti di calore delle due parti col pareggiare le temperature dei due liquidi, giacchè siffatti disperdimenti sono proporzionali agli eccessi delle temperature dei liquidi su quelle degli ambienti; si ridurrebbero affatto eguali se le superficie di disperdimento fossero pure eguali nei due calorimetri.

III.

Sulla velocità della luce.

La misura della velocità di propagazione della luce è una delle quistioni di maggiore importanza che presenti la fisica, per le conseguenze immense che

ne derivano massime per l'astronomia. Non è dunque maraviglia che si cerchi di perfezionare continuamente i processi e gli strumenti di osservazione perchè quella misura, tanto delicata, si ottenga colla desiderabile precisione.

Tutti sanno che la prima misura della velocità in quistione venne dedotta da Roemer dalle osservazioni degli eclissi di uno dei satelliti di Giove, e che il fenomeno dell'aberrazione delle stelle, scoperto da Bradley, offrì un nuovo mezzo di arrivare a questa misura. È parimenti noto che, circa 20 anni sono, dietro la proposta di Arago di misurare le velocità relative della luce traverso l'aria e traverso l'acqua, per decidere tra le due teorie dell' emissione e delle ondulazioni, Fizeau e Foucault arrivarono ad una misura diretta della velocità della luce, indipendentemente dai fenomeni astronomici ed operando a distanze non molto considerevoli alla superficie della terra. Anzi il metodo tenuto da Foucault che si fonda sull'impiego dello specchio girante di Wheatstone, permise di ottenere la misura della velocità in discorso operando ad una distanza di poche decine di metri. — Il numero ottenuto da Foucault, che è di 298000 chilometri al secondo, diede per la parallasse del sole 8", 86 in accordo colle migliori osservazioni dei passaggi di Venere. Tuttavia questo numero differisce abbastanza da quello ottenuto col metodo di Roemer, che è di 312000 chilometri al secondo. Fizeau era giunto dal canto suo ad un risultato più vicino a quello desunto dalle osservazioni astronomiche, ma non l'aveva dato che con molta riserva, mettendo in rilievo le difficoltà che presenta una simile determinazione. Recentemente il signor Cornu si propose di riadoperare il metodo di Fizeau apportandovi dei perfezionamenti che ne rendano più agevole l' osservazione e più certi i risultamenti.

Il principio del metodo di Fizeau, ch' è descritto in tutti i moderni trattati di fisica, consiste nel far passare un sottil fascio luminoso traverso i denti di una ruota che gira sul proprio asse con grandissima rapidità e ricevere il fascio sopra uno specchio situato a parecchi chilometri di distanza in modo di

rifletterlo nella stessa direzione di incidenza. Allora, se la velocità della ruota è sufficiente, nel tempo impiegato dalla luce a propagarsi da questa allo specchio e a ritornare dallo specchio alla ruota, uno dei denti che comprendeva il vano traversato dal fascio può essersi sostituito a questo vano, e la luce riflessa si trova per tal modo intercettata dalla ruota. Raddoppiando la velocità di rotazione, al vano anzi detto si trova invece sostituito nel medesimo tempo il successivo, e la luce riflessa vi passa attraverso. Triplicandola, la luce torna ad essere intercettata, perchè l'altro dente viene a trovarsi sul suo passaggio e così via. Per dedurre la velocità della luce, basta quindi che si assegnino con esattezza la distanza tra lo specchio e la ruota e la velocità di questa. Perchè la misura sia precisa è inoltre necessario che la larghezza dei denti e dei vani sia rigorosamente eguale per tutti e che il moto di rotazione sia esattamente uniforme per tutta la durata dell' osservazione. Alla difficoltà di soddisfare pienamente a queste condizioni, si aggiunga l' altra che la velocità della ruota dev' essere non solo costante ma anche tale da corrispondere ad un massimo o ad un minimo della luce, e la difficoltà ch'è sempre inerente all'apprezzamento di un valor massimo o minimo.

Le modificazioni introdotte dal signor Cornu al metodo di Fizeau mirano a togliere di mezzo queste difficoltà. Invece di dare alla ruota un moto rotatorio uniforme le si imprime un moto accelerato e rallentato secondo una legge regolare qualsiasi, e con un apparecchio grafico, di cui ora si darà un' idea, si ottiene un tracciato o diagramma di questo movimento; sullo stesso diagramma vengono poi segnati gli istanti della riapparizione o della scomparsa dell'immagine luminosa veduta frammezzo i denti della ruota. Mediante il diagramma si determinano poi le velocità che possedeva la ruota in questi ultimi istanti, e in base a questi calcolando la velocità della luce si ottengono delle coppie di valori tra cui essa è compresa.

L'apparecchio grafico o registratore consiste in un cilindro coperto di carta affumicata che un motore

di Foucault fa girare sul proprio asse. Dalle prove dirette hanno mostrato che sua la velocità di rotazione si mantiene abbastanza costante non offrendo deviazioni dal suo valor medio eccedenti una trecentesima parte di questo. Un carretto scorrevole parallellamente all'asse del cilindro porta due elettromagneti alle cui armature sono attaccati due stili. Questi, strisciando sulla superficie del cilindro mentre esso gira e mentre il carretto si muove parallellamente all'asse, tracciano due linee elicoidali bianche sulla carta affumicata; tali linee finchè non agiscono le elettromagneti rimangono nette e continue, mentre appena che per una di esse passi una corrente, l'oscillazione dell'armatura cui è attaccato lo stilo, deviandolo trasversalmente alla linea descritta produce in questa una sinuosità o dentatura. Ora la corrente è lanciata in una delle elettromagneti agli intervalli determinati dai successivi contatti dei denti di uno degli ingranaggi dell'apparecchio motore della ruota, il quale ingranaggio funziona come reotomo; lo stilo corrispondente viene così a scrivere sulla carta, mediante la sinuosità della linea, la legge del movimento della ruota. L'altra elettromagnete funziona invece al chiudersi del proprio circuito con un *tasto* analogo a quello del telegrafo Moise e di cui l'osservatore preme il bottone, negli istanti delle apparizioni e delle occultazioni della immagine luminosa. Le due linee essendo giustapposte è chiaro che le sinuosità di quella tracciata dal secondo stilo serviranno ad indicare, in base ai movimenti conosciuti dal cilindro e del carretto, l'istante in cui uno di questi fenomeni si è verificato, mentre le indicazioni della linea contigua serviranno ad assegnare dei limiti assai vicini tra cui a quegli istanti era compresa la velocità della ruota.

Supponiamo di fatto disteso in un piano il foglio di carta avvolto sul cilindro; esso avrà la forma di un rettangolo di cui un lato, che prenderemo per base, era pocanzi applicato punto per punto alla periferia di una delle basi del cilindro, mentre l' altro lato o l' altezza era disposto parallellamente all'asse di questo. Dividendo la base del rettangolo in parti

eguali, queste parti corrisponderanno ad archi eguali della periferia del cilindro, e siccome questo girava equabilmente sul proprio asse, così le loro estremità corrisponderanno ad eguali intervalli di tempo e propriamente a quelli impiegati da ciascuno di quegli archi a passare l'uno dopo l'altro davanti a un dato punto fisso. Le spirali tracciate dai due stili saranno trasformate dallo spiegamento del foglio in rette parallele ed obblique ai lati del rettangolo, onde descrivendo dai punti di divisione della base altrettante rette parallele all'altezza, i punti di intersezione di queste colle precedenti ci faranno conoscere l'istante in cui quel punto della spirale era tracciato dal rispettivo stilo. Se pertanto consideriamo le dentature della spirale delineata dal primo stilo, le successive distanze tra l'una e l'altra di esse, misurate lungo la retta in cui si è trasformata la spirale, ci daranno la misura dello spazio percorso dalla ruota in un tempo di cui si avranno gli istanti iniziale e finale, mediante le lunghezze delle porzioni della base del rettangolo comprese tra il punto di partenza delle predette divisioni, e i piedi delle perpendicolari condotte ad essa da quelle dentature. Il paragone dei detti spazii coi tempi corrispondenti ci darà la velocità media della ruota durante ciascuno di questi tempi. Osservando poi ciascuna delle dentature dell'altra spirale, tra quali cada delle dentature della prima, avremo, come si è asserito, due limiti entro cui sarà stata compresa la velocità della ruota, nel momento in cui si abbassava il tasto per produrre quella dentatura, mentre l'epoca di questo momento l'avremo come pocanzi conducendo dalla dentatura la perpendicolare alla base del rettangolo e misurando il segmento intercetto tra il piede di questa e lo zero della divisione.

Alcuni sperimenti preliminari con questo metodo vennero fatti, operando alla piccola distanza di circa 2 chilometri e mezzo che esiste tra la scuola Politecnica di Parigi e la torre dell'Amministrazione delle linee telegrafiche. Queste prove furono assai soddisfacenti, onde l'A. si ripromette di giungere a risultati di molta precisione operando a maggiore distanza.

IV.

Apparecchi respiratorii per i manufatturieri e per i pompieri.

Non sono poche le manifatture da cui risulta impregnata l'atmosfera del laboratorio di una grande copia di corpuscoli, i quali vi rimangono fluttuanti per la loro tenuità e che introdotti dalla respirazione nell'organismo umano ponno dar luogo a conseguenze funeste. Per citarne due soli esempi si trova la finissima polvere delle pietre deposta nei polmoni dei lisciapietre e dei tagliapietre, ed i polmoni dei carbonaj sono letteralmente anneriti dalla polvere di carbone che vi si accumula. Il signor Carrick di Glasgow ebbe il pensiero di apportare un rimedio o piuttosto un preservativo efficace contro siffatto inconveniente per mezzo di un apparecchio denominato *respiratore*, e destinato a filtrare l'aria aspirata nella bocca.

Il suo *respiratore* consiste in una specie di globo cavo di metallo che da un lato presenta una apertura di tale forma e grandezza da potersi adottare alla bocca circuendone le labbra. Dei nastri servono ad attaccare opportunamente il respiratore alla testa del manovale. Il globo di metallo ha inferiormente una larga apertura per cui accede l'aria che deve servire alla respirazione; sopra questa apertura evvi disposta orizzontalmente una tramezza di tela metallica, poi un altra pure orizzontale formata da una lamina metallica in cui v'è un foro munito da una valvola aprentesi verso l'alto.

Lo spazio tra le due tramezze orizzontali che riescono al di sotto della apertura adattata alla bocca si riempie di ovatta, e infine dirimpetto a quest'ultima apertura evvi un foro nelle pareti del globo chiuso da una valvola aprentesi all'infuori. È facile intendere il gioco dell'apparecchio: quando il petto si dilata per l'inspirazione, la diminuzione di pressione che ne risulta nell'interno del globo, fa aprire la prima delle nominate valvole, mentre la seconda sta

chiusa. Allora l'aria costretta a traversare l'ovatta che serve a filtrarla, trattenendo i pulviscoli, entra nella bocca e nei polmoni. Quando poi il petto si contrae per l'espirazione, la prima valvola si chiude e s'apre l'altra, traverso cui esce l'aria respirata. — Uno dei vantaggi di questa disposizione è quello di impedire che l'ovatta abbia dopo qualche tempo a inumidirsi ed a scaldarsi, come avverrebbe se fosse semplicemente applicata contro la bocca e traversata tanto dall'aria espirata come dalla inspirata.

L'illustre professore Tyndall modificando alquanto il respiratore di Carrick, ne compose un apparecchio di salvaguardia per i pompieri. — Uno dei maggiori pericoli a cui questi si trovano esposti nell'adoperarsi all'estinzione di un incendio, è quello di rimanere soffocati dal fumo, ed è appunto contro questo pericolo che mira a difenderli l'apparecchio di Tyndall. — In Inghilterra usano i pompieri, appunto per questo scopo, di adattarsi una sopraveste o tunica di cuoio di vacca ben flessibile, che viene fermata intorno ai pugni e ai fianchi per mezzo di cinghie; mentre una correggia che passa frammezzo le gambe, impedisce di levarla. Questa tunica, che dicono *tunica del fumo* (smoke-jacket), è munita di un cappuccio che comprende la testa ed ha due occhiaie di vetro; si inietta e si comprime dell'aria tra la tunica ed il corpo, facendo che la prima si gonfi parzialmente. Con questo apparecchio si può benissimo trovarsi in mezzo al fumo come in mezzo a qualunque atmosfera viziata, ma, v'è il gran difetto che esso esige l'impiego d'una tromba di compressione e che non può adoperarsi da un solo individuo.

Ora il professore Tyndall ha pensato di sostituirvi un apparato il quale, come s'è detto, non è che una modificazione di quello di Carrick. Consiste questa nell'accrescere lo spessore del sistema filtrante e nel comporlo in modo non solo di arrestare i pulviscoli, ma da trattenere i gas dannosi a respirarsi e da condensare i vapori. — Il respiratore di Carrick venne perciò leggermente modificato nella forma, adattando per disotto al globo cavo un' appendice a tronco di cono che permette di portare da 12 a 16 centimetri lo

spessore dello strato filtrante, e invece di legarlo alla testa per mezzo di nastri, lo si adatta più prontamente e più comodamente, attaccandolo ad una maschera da scherma. — Lo strato filtrante si compone prima d'uno strato di ovatta imbevuta di glicerina, poi d'uno di ovatta asciutta, poi d'un terzo di carbone di legno in piccoli frammenti, poi ancora d'ovatta secca, e infine di calce caustica frantumata. È manifesto l'ufficio di queste diverse parti, di cui del resto si può scambiare l'ordine; le ovatte hanno per iscopo di trattenere i pulviscoli solidi e i minutissimi frammenti di carbone che sono nel fumo, il carbone ha quello di condensare i vapori ed i gas che lo compongono, e la calce è destinata specialmente ad assorbire l'acido carbonico.

Munito di questo respiratore e di occhiali opportuni, il professore Tyndall ed un suo assistente si trattennero senza disagio di sorta per più di mezz'ora in una camera a pavimento e pareti di pietra, dove si era acceso un fuoco di pino resinoso, soffocandolo alquanto, perchè la combustione non fosse perfetta. Il fumo che riempiva quell'ambiente era uno dei più densi che si possano dare. — La medesima prova fu ripetuta con esito di piena soddisfazione da tre pompieri, i quali soggiornarono a lungo in una piccola stanza dove si svolgeva un fumo intensissimo.

V.

Sul colore dell'acqua del mare.

Non è forse alcuno che non abbia qualche volta fermata l'attenzione sulla moltitudine di corpuscoli che nuotano nell'aria e che disegnano nello spazio una traccia luminosa ogni qualvolta un fascio di luce un po' viva venga introdotto in uno spazio relativamente oscuro. Ciò avviene per esempio quando la luce solare entri per gli spiragli in una stanza dove siano chiuse le imposte delle finestre. Senza quei minutissimi corpiccioli, parte di origine organica e parte di natura inorganica, la luce non sarebbe riflessa

verso l'occhio che là dove incontra la parete o batte contro la superficie di qualche corpo e quella striscia luminosa non ci sarebbe visibile. Chi voglia persuadersene direttamente, non ha che a portare una fiamma sotto la striscia luminosa, per abbruciare i corpuscoli, e vedrà la striscia interrotta, sopra la fiamma, da un tratto oscuro.

Lo stesso mezzo che ci rivela la presenza di questi corpuscoli nell' atmosfera è atto a mostrarli in qualunque altro mezzo diafano, per esempio nell'acqua. Basta dirigere su questa una luce abbastanza intensa e osservarla, tenendo l'occhio ben difeso dell'influenza di ogni altra luce. Si arriva così a constatare la presenza di particelle tenui al punto da sfuggire al microscopio.

Gli è con un simile metodo di sperimentare che il professore Tyndall indagò la causa del vario colore che in diverse località presenta l' acqua del mare. Questa venne raccolta in dodici diversi punti tra l'Algeria e Spithead, al sud dell' Inghilterra, nel ritorno della spedizione ad Orano per l'esame dell'eclisse solare. Per togliere il dubbio che l'impurità che si scoprissero nell'acqua provenissero dai vasi in cui la si attingeva o dall'aria, furono a ciò adoperate dodici bottiglie affatto nuove a turacciolo di vetro smerigliato. Le bottiglie si attaccavano a un capo d'una corda insieme a un pezzo di piombo e si sciaquavano per tre volte coll'acqua del mare in cui venivano calate, poi si riempivano di questa schivando affatto l'uso di secchi, tazze, brocche ed altri vasi consimili. Ciascuna bottiglia veniva numerizzata e sopra un etichetta che poi si chiudeva e si suggellava, e che portava di fuori solo il numero della bottiglia, si scriveva il nome della località dove l'acqua era stata attinta e il colore che quivi essa presentava, — Di ritorno a Londra il professore Tyndall sottopose le dodici bottiglie all' esame fatto colla luce, nel modo che si è detto, e dopo constatata la condizione dell'acqua aperse le etichette, per gli opportuni riscontri; ciò a fine di impedire che qualunque idea preconcetta potesse influenzare il giudizio ch'egli stava per formarsi in seguito ai risultati dell'esperienza. Notiamo che l'acqua delle botti-

glie non presentava colorazione sensibile, per la pochezza dello spessore e che quindi prima dell'osservazione, non sarebbe stato possibile, il discernere al solo aspetto l'acqua d'una località piuttosto che quella di un'altra. La tinta del mare che in quei diversi punti fu dove azzurra, dove verde smeraldo, dove verde chiaro, dove d'un verde giallastro, risultò in perfetta relazione colla quantità di particelle in sospensione sull'acqua. Dove esse erano più abbondanti si avevano le tinte verdastre, mentre il colore volgeva all'azzurro puro, quanto più povera di crepuscoli era l'acqua. La colorazione in verde è dunque un effetto della riflessione della luce contro le particelle natanti in seno al liquido.

Il professore Tyndall ha adoperato lo stesso processo per esaminare le acque potabili sotto il punto di vista delle minute impurità solide da cui ponno essere inquinate.

VI.

Ricerche di elettro magnetismo.

1.° Le ricerche sulle forze delle elettromagneti a ferro di cavallo avevano mostrato che questa in certi casi cresce in proporzione dell'intensità della corrente eccitatrice, e in altri invece in ragione più rapida o più lenta di tale intensità. Tali anomalie si pensò di spiegarle colle perturbazioni magnetiche e si suppose che la forza dell'elettromagnete non restasse indietro della intensità della corrente che quando questa uscisse notevolmente dai limiti entro cui è applicabile la nota legge Lenz-Jacobi, mentre invece tra questi limiti l'aumento della forza fosse in ragione diretta di quello della intensità.

Il signor Waltenhofen di Praga pensò di assoggettare quest'ipotesi al paragone del fatto e a tale intento fece circolare simultaneamente una stessa corrente intorno a due spranghe di ferro di identiche dimensioni e avvolte da uno stesso numero di spire del medesimo filo; ma l'una di tali spranghe era di-

retta e l' altra piegata a ferro di cavallo. Facendo passare nelle due eliche delle correnti di varia intensità, si determinavano i momenti magnetici dei due nuclei corrispondenti a queste intensità. L'intensità venne spinta fino al punto in cui la spranga diritta toccò il massimo magnetico corrispondente alla metà del suo peso e l'esperienza provò che fino a questo punto la legge Lenz-Jacobi riesce applicabile, vale a dire che i momenti magnetici si conservarono sensibilmente proporzionali alla intensità della corrente. Per altro il peso ch'essa era capace di sostenere crebbe in ragione meno rapida dei momenti magnetici, anche ad intensità assai minori, e il complesso dei risultati sperimentali ottenuti sembra provare che in realtà l'attitudine a reggere dei carichi rimane in addietro delle intensità delle correnti, anche entro i limiti in cui la legge Lenz-Jacobi è pienamente applicabile, mentre cresce più rapidamente di esse entro limiti di intensità relativamente assai deboli, sotto l'azione delle quali l'incremento più rapido del magnetismo libero avviene nel momento in cui si opera la magnetizzazione.

2.º Lo stesso fisico si occupò anche di sperimentare se la legge di Müller fosse applicabile ai nuclei delle elettromagneti discontinui, cioè in forma di mazzi di verghe di ferro strettamente legate insieme o di tubi, fasci o di ammassi di limatura, cercando di assegnare in pari tempo i gradi di saturazione magnetica a cui arrivano, a pari intensità di corrente, i fasci, i tubi, e le spranghe massiccie. I risultati che ottenne sono i seguenti:

a) I fasci composti di un piccol numero di fili seguono con abbastanza approssimazione la legge di Müller, e si comportano press' a poco come delle verghe massiccie di egual peso, qualunque sia l'intensità della corrente.

b) I fasci composti di un gran numero di fili, si comportano pure come le spranghe massiccie di egual peso, finchè l'azione magnetica è mediocre. Oltre un grado di media saturazione, il magnetismo cresce più rapidamente nei fasci che nelle spranghe,

c) Per certe intensità della corrente, questi fasci pos-

sono equivalere a spranghe massiccie di pari sezione trasversale; mentre la superiorità di tali spranghe non si manifesta che in seguito a più energica magnetizzazione.

d) Le sbarre di ferro dolce di forma prismatica non si comportano diversamente da quelle di forma cilindrica.

e) I fasci di spranghe prismatiche, riunite in modo da escludere gli interstizii, si comportano come spranghe massiccie di egual peso e di egual lunghezza.

f) I fasci di spranghe disgiunte l'una dall'altra da sostanze magneticamente indifferenti, e quelli di spranghe cave disposte in forma di tubi, si magnetizzano più rapidamente delle stesse spranghe riunite in forma più compatta, per gradi di saturazione deboli e più ancora per gradi medii di saturazione.

g) I tubi larghi di lamiera sottile offrono, sotto una azione magnetizzante poco gagliarda, una notevole superiorità a petto di spranghe massiccie di egual peso e di egual lunghezza. Tale superiorità è ancora maggiore ai gradi di media saturazione, ma scema rapidamente appena che la forza magnetizzante esca da questi limiti. Le canne più strette, rimangono indietro del grado di saturazione corrispondente al loro peso, senza peraltro deviare notevolmente dalla legge di Müller. Per dare un'idea della detta superiorità delle canne larghe a parete sottile, basti dire che in una delle prove, una di tali canne soggettata all'azione di una corrente, superò in energia una spranga massiccia sottoposta alla stessa corrente la quale pesava oltre a tredici volte più della canna.

h) Due mucchi di limatura di ferro, compressi in forma cilindrica, e sottoposti all'azione di un'elica magnetizzante, si comportarono come spranghe di acciaio durissimo, quanto alla magnetizzazione temporaria; anzi l'azione magnetica si trovò ancora più debole in confronto di queste, i momenti magnetici crebbero più lentamente e i loro valori assoluti riuscirono più piccoli. Il magnetismo residuo invece, sebbene minore di quello dell'acciaio, risultò press'a poco eguale a quello di un fascio di fili sottili.

Il signor Waltenhofen istituì eziandio una serie di ricerche sull'attrazione che una spirale magnetizzante è capace di esercitare sopra un nucleo mobile di pari lunghezza, determinando la minima intensità occorrente perchè la spirale posta coll'asse verticale te-

nesse liberamente sospeso entro di sè, il nucleo di ferro. Essendo i l'intensità magnetica della corrente, qual'è definita approssimativamente dalla formola di Müller, p il peso ed m il momento magnetico del nucleo, trovò che il quoziente $\frac{p}{mi}$ diminuisce in generale in ragione inversa dello spessore delle spranghe; però le differenze tra i valori di questa espressione sono poco sensibili quando sia ampio il vano della spirale, tanto che se la differenza tra i diametri dei nuclei non supera un certo limite, si può riguardare l'espressione $\frac{p}{mi}$ come costante. Sperimentando quindi sopra nuclei di eguale lunghezza e, almeno prossimamente, di egual peso ma di diversa durezza, la intensità i delle correnti appena bastanti a tenerli sospesi nell'elica, faranno conoscere i corrispondenti momenti $m = \frac{p}{Ci}$ di quei nuclei, essendosi detta C la costante $\frac{p}{mi}$; e in relazione a questi momenti si potranno determinare i corrispondenti gradi di durezza. — Dalle stesse ricerche è risultato che variando il peso del nucleo, per una medesima spirale, la differenza delle minime intensità atte a mantenervi sospesi due di tali nuclei riesce proporzionale alla differenza dei momenti magnetici acquistati dai nuclei medesimi.

VII.

Nuovo reometro.

Il signor Cazin immaginò un reometro il quale riesce atto a misurare i quadrati delle intensità delle correnti ed è di struttura semplice e di poca spesa.

Si sospende un cilindro di ferro dolce in giacitura verticale sotto uno dei piatti di una bilancia e lo si equilibra con una tara posta nell'altro piatto: poi lo si circonda di un elica magnetizzante in cui si farà passare la corrente in tal direzione che il cilindro di ferro ne sia attirato. Al di sotto del cilindro e sulla stessa verticale si dispone inoltre un elettro-

magnete fissa, nell'elica della quale si lancierà la corrente in tal senso che si eserciti ripulsione sul cilindro di ferro. Facendo passare la corrente nelle due eliche, il cilindro di ferro si troverà così sollecitato da due azioni antagoniste, sotto le quali assumerà una posizione di equilibrio stabile, inclinando più o meno il giogo della bilancia. I pesi che si dovranno porre nell'altro piatto, per ritornarlo orizzontale, sono prossimamente proporzionali al quadrato dell'intensità della corrente.

L'apparecchio può servire a qualunque intensità col modificare acconciamente le dimensioni del cilindro di ferro e delle eliche, e si presta benissimo a constatare le ineguaglianze delle correnti, mercè delle inclinazioni del giogo, permettendo quindi di toglierle con un reostato, a misura che vengano notate.

VIII.

Nuova macchina magneto elettrica del signor Gramme.

La nuova macchina del signor Gramme fondata sulla induzione magneto-elettrica come quelle di Pixii, Clarke, Siemens, Wilde, Ladd, ecc., ne differisce però notevolmente per questo che le cose vi sono disposte in modo da dar luogo a correnti continue e concordi di direzione invece di produrre, come fanno quelle, una serie di correnti istantanee e variabili periodicamente nella direzione.

Il principio su cui si fonda la sua costruzione è il seguente: Si immagini una spranga di ferro dolce, coperta da una spirale di filo di rame isolato, alla foggia di una elettromagnete diritta. Le estremità del filo di rame si attacchino alle morsette di un galvanometro, formando col filo di questo un circuito chiuso. Se allora si piglierà una magnete permanente diritta e presentatala ad angolo retto colla direzione della spranga di ferro dolce presso uno dei suoi estremi, per esempio presso quello ch'è più lontano dal reometro, la si moverà in modo che si conservi paral-

lela alla prima sua posizione e che il polo più vicino alla spranga descriva una retta parallela all'asse di questa, per tutto il tempo che durerà il suo movimento da un capo all'altro della spranga, l'ago del galvanometro si vedrà costantemente deviato dalla stessa parte.

È facile rendersi conto di un simile sperimento: le successive sezioni del nucleo dell'elettromagnete davanti a cui viene a passare il polo più prossimo della calamita ne subiscono l'induzione, e ciascuna di queste consecutive induzioni dà luogo ad una corrente indotta nella spirale; ora non invertendosi mai la polarità nel ferro dolce durante il movimento della magnete le dette correnti sono tutte concordi nella direzione e, succedendosi senza intervallo apprezzabile, costituiscono una corrente continua. — Nella disposizione immaginata però, la corrente in discorso avrebbe una durata limitata a quella del movimento descritto, e la corrente stessa, benchè costante nella direzione, è facile prevedere che non lo sarebbe nella intensità.

La macchina del signor Gramme nell'attuare il principio che si è indicato ha per iscopo di prolungare quanto si voglia la durata della corrente e di renderla costante anche nella forza. Perciò è composta di una magnete permanente a ferro di cavallo e di un'armatura di forma speciale che si fa girare tra i suoi poli. Il nucleo di ferro dolce di questa armatura è un anello piatto, il cui piano coincide con quello della calamita ed ha un diametro nella direzione della retta che congiunge i poli di questa. Esso è avvolto da un filo di rame isolato al solido modo, che può essere di grosso diametro e coprirlo o con un solo strato o con pochi strati, oppure può essere molto fino ed esservi avvolto a molti strati od ordini di giri soprapposti, a norma del bisogno. Facendo girare l'anello uniformemente intorno ad un asse perpendicolare al suo piano, è evidente che cambierà di continuo il diametro allineato nella direzione dei poli, alle cui estremità verranno ad esercitarsi le induzioni di questi, e che si raggiungerà così un effetto analogo a quello dell'esperienza testè

descritta. Le due metà dell'anello di ferro si troveranno ad un istante qualunque magnetizzate oppostamente e le correnti indotte nelle due corrispondenti metà della spirale saranno quindi opposte. Se l'asse di rotazione, come si è tacitamente supposto, è equidistante dai due poli della magnete, le loro induzioni saranno limitate da ambo le parti alla estremità del diametro dell'anello perpendicolare alla retta che passa per quei poli. Queste estremità si ponno quindi considerare come i poli dell'elettromotore ad induzione, e si può raccogliere la corrente indotta continua, generata col movimento dell'armatura, applicando in questi punti degli strofinatori di forma opportuna.

Se il filo che cinge il nucleo è grosso e non vi forma che un semplice strato, basterà per raccogliere la corrente, che il filo stesso venga denudato lungo una linea, per esempio, lungo la circonferenza intermedia ed equidistante tra quelle che limitano il prefilo della faccia superiore dell'anello; si dispongono allora due laminette di metallo che, alla estremità del diametro perpendicolare alla linea dei poli, premano per causa di elasticità od altrimenti, sulla detta faccia, ed attaccando a queste laminette dei reofori, per mezzo di apposite morsette, secondo il solito, si potrà far circolare la corrente nel circuito formato da questi.

Se invece il filo deve essere avvolto a molti strati sull'anello di ferro, allora si procede in quest'altro modo. Si avvolge il filo per un certo numero di giri, poniamo trecento, in modo da coprire un tronco dell'anello, poi il filo si attacca ad una lamina d'ottone isolata su cui verrà a poggiare la lamina strofinatrice; indi senza rompere il filo si continua ad avvolgerlo, coprendo dallo stesso numero di giri un tronco successivo ed eguale al precedente; si attacca il filo ad una seconda lamina di ottone simile alla prima e così avanti. Per tal maniera il filo che copre l'anello verrà a costituire un conduttore senza fine, diviso in un certo numero di parti eguali, i cui punti di congiunzione sono saldati a pezzi metallici di forma e di robustezza tali da poter reggere ad

uno sfregamento prolungato. Questi pezzi d'ottone sono situati a seconda dei raggi sui fianchi dell'anello, e le lamine di contatto o strofinatrici premono contemporaneamente su parecchi di loro.

È manifesto che la corrente ottenuta con tali disposizioni non ha altro limite nella durata che quello della durata del moto dell' armatura e si serba costante se questo moto è uniforme.

Le faccie piane dell'anello invece di essere parallele a quelle longitudinali della magnete a ferro di cavallo ponno esserle perpendicolari; ed il suo asse di rotazione allora corrisponderà all' asse di simmetria della magnete. Invece di una sola magnete a ferro di cavallo, se ne ponno adoperare due, poste in piani rispettivamente perpendicolari, ed anche più di due in piani comprendenti tra loro angoli eguali. In questi casi va sempre posta una lamina strofinatrice o di contatto a mezzo intervallo tra due poli consecutivi, epperò occorrono tante lamine di contatto quanti sono i poli.

Si ponno anche sostituire alle calamite permanenti delle elettro-magneti eccitate dalla stessa corrente della macchina, per mezzo del magnetismo remanente che risiede nel nucleo della elettro-magnete e che si esalta, in causa del movimento, per le reciproche reazioni induttive tra l' elettro-magnete e l' armatura, come accade nelle macchine di Ladd.

Il modello della macchina Gramme presentato all'Accademia di Parigi nella seduta del 17 luglio 1871, è appunto fornito di quattro elettro-magneti, epperò di quattro poli che agiscono sull'armatura annulare. In conseguenza vi sono quattro lamine di contatto, due delle quali conducono alle eliche delle elettro-magneti metà della corrente sviluppata, e le altre due raccolgono la corrente da utilizzarsi. Su ciascuna branca dell' elettro-magnete sono avvolti 7 chilogrammi di filo di rame del diametro di 3^{mm}, e l'anello è coperto da 200 metri di filo di 2^{mm} di diametro pesanti circa 7 chilogrammi.

La macchina si muove a braccia d'uomini mediante un volante; i suoi effetti crescono colla velocità fino a un limite massimo che corrisponde a quella

di 7 ad 800 giri al minuto che può raggiungersi facilmente quando le si applichi una motrice a vapore. — Anche movendola a braccia si scompone l'acqua nel voltametro, si arroventa e si fonde un filo di ferro di $0^{mm},9$ di diametro e lungo un 25^{cm}. Secondo la resistenza esterna e quindi secondo i diversi effetti che si desiderano deve naturalmente variare la lunghezza e la grossezza del filo dell'armatura.

IX.

Delle variazioni della resistenza elettrica colla temperatura e delle loro applicazioni.

In una delle letture backeriane fatte a Londra il 27 aprile scorso, il signor C. W. Siemens espose alcune sue ricerche relative alla legge con cui varia la resistenza di un conduttore al variare della temperatura, ed alle applicazioni di tali variazioni come mezzo termometrico.

Le ricerche anteriori avevano fatto le variazioni della resistenza per diversi metalli, ma erano limitate a cambiamenti di temperatura compresi tra 0^0 e 100^0; ed inoltre fra i metalli cimentati non si trovava il platino, sebbene tanto in uso nella costruzione dei reocordi, ed eccellente come mezzo pirometrico. L'autore estese le sue osservazioni a differenti metalli, tra cui il platino, il rame ed il ferro nei limiti di 0^0 a 350^0 C.; poi in altri sperimenti spinse la temperatura sino ai 1000^0. La legge che ne risultò tra le variazioni della resistenza e quelle della temperatura, è rappresentata colla formola:

$$r = \alpha T^{1/2} + \beta T + \gamma$$

dove r esprime la resistenza del metallo, T la sua temperatura, ed α, β, γ sono coefficienti numerici. — Appare da questa formola come non sia vero che la resistenza cresca in proporzione dell'aumento di temperatura (come si ammette ordinariamente) se non approssimatamente ed entro limiti assai ristretti nei cambiamenti della temperatura. — È probabile per

altro che anche la legge espressa dalla formola riportata vada soggetta a delle deviazioni a temperature prossime a quelle a cui il metallo cambia di stato fisico. Questo punto non è ancora dilucidato e richiederà nuove ricerche.

Le applicazioni delle variazioni in discorso consistono in due apparecchi inventati dall'autore, per servire alla misura delle temperature. L'uno di questi destinato alle temperature che non passano i 100° si compone di due rocchetti simili riuniti da una leggero canapo che contiene tre fili isolati. Uno dei rocchetti, che diremo, il rocchetto termometrico viene posto nell' ambiente di cui si domanda la temperatura; può essere sospeso nell'atmosfera a qualunque altezza, calato nel mare a qualunque profondità, sepolto nel terreno; basta che sia riparato dalla umidità. L'altro rocchetto, che diremo di *confronto*, si tiene immerso in un bagno di cui si modificherà, secondo il bisogno, la temperatura. Facendo ora che una corrente elettrica si bipartisca tra i due rocchetti, mediante i fili del canapo che li riunisce, si potrà constatare di leggieri con un galvanoscopio, se le sue intensità, siano o non siano eguali in entrambi. Se non lo sono, si modifica poco a poco la temperatura del bagno, coll'aggiunta di piccole quantità di acqua calda o fredda, o con miscugli frigoriferi, secondo il caso, fintantochè le intensità risultino eguali, il che indicherà che le resistenze dei due rocchetti sono pure eguali e quindi eguali le temperature a cui si trovano esposti. La temperatura del bagno dove è immerso il rocchetto di confronto, osservata con uno squisito termometro, ci farà dunque conoscere quella che si esplora coll' altro rocchetto. — Sopprimendo il rocchetto di confronto ed il bagno, invece di procedere nel modo descritto, si può misurare addirittura la resistenza del rocchetto esploratore. Allora, conoscendo il valore della sua resistenza a 0°, e quindi i coefficienti della formola riferita più indietro, si potrà dedurne la misura della temperatura. L' autore, per dispensare dai calcoli a ciò necessarii, ha preparato delle tabelle che segnano i valori delle temperature corrispondenti a quelli delle

resistenze. Per misurare poi comodamente la detta resistenza, senza far uso di rocchetti di resistenza, nè degli ordinari reoscopi, e onde sottrarsi all'effetto delle perturbazioni magnetiche, qualora potessero incontrarsi, l'autore immaginò uno strumento che chiamò *voltametro differenziale*. Difatto esso consiste in due tubi voltametrici fermati sopra scale graduate; la corrente di un elettromotore si divide tra i due tubi in due circuiti uno dei quali contiene una resistenza nota; e l'altro la resistenza da misurarsi. Essendo le stesse la resistenza del voltametro, e la polarizzazione per entrambi i circuiti, comune la batteria, gli elementi variabili che ponno influire sui risultati si compensano, e la misura della resistenza cercata si ottiene scrivendo che le resistenze complessive dei due circuiti sono inversamente proporzionali ai volumi dei gas raccolti nei due tubi; il che è una conseguenza immediata della legge di Ohm.

Se la temperatura da misurarsi è molto elevata, come sarebbe per esempio quella di un fornello, allora l'autore compone il *pirometro* di un filo di platino avvolto sopra un piccolo cilindro di porcellana e contenuto in un tubo di ferro o di platino; questo apparecchio viene esposto nell'ambiente di cui si cerca la temperatura, la quale si deduce come prima dal grado di resistenza elettrica del filo di platino.

Se tale temperatura non passa i 1000.° C., cioè, il rosso vivace, il filo protetto dal tubo che lo comprende può lasciarvisi quanto si vuole; in caso diverso, non bisogna esporvi lo strumento che pel tempo necessario a ciò che il filo assuma la temperatura di quello spazio, senza che la porcellana si rammollisca. Per la sottigliezza della parete del tubo, questo tempo è di solito assai piccolo e si riduce a pochi minuti primi. Si ponno così apprezzare delle temperature comprese tra il punto di fusione del ferro e quello del platino, e le indicazioni dello strumento forniscono una vera *scala continua* delle temperature.

X.

Nuova modificazione dell'elettromotore di Daniell.

Questa nuova forma dell'elettromotore di Daniell è stata immaginata da sir William Thomson, allo scopo di sopprimervi qualunque diaframma o vaso poroso tra i due liquidi, mantenendoli separati per mezzo della semplice differenza di peso specifico. — Gli elementi consistono in tazze cilindriche di vetro, alte almeno un decimetro, sul cui fondo si appoggia un sottil disco di rame; una bacchetta o laminetta di rame saldata al disco normalmente al suo piano e coperta di caoutchouc o di guttaperca arriva colla sommità fuori della tazza e serve ad attaccarvi un reoforo. Una massa di zinco di forma opportuna è mantenuta sospesa in alto della tazza; un altra verghetta per l'attacco dell' altro reoforo è saldata al pezzo di zinco il quale è forato nel mezzo in modo da sostenere i tubo di un imbuto di vetro; la bocca inferiore di questo tubo ch'è largo almeno un centimetro, riesce a circa un centimetro di altezza sul disco di rame. Per il detto imbuto che chiamò *imbuto di caricamento* si riempie la tazza di una soluzione semisatura d solfato di zinco. Poi si pongono nell'imbuto dei cristalli di solfato di rame abbastanza piccoli da passar traverso il suo tubo. In poco tempo il liquido che st sotto la bocca di questo tubo si satura di solfato di rame, onde vengono a formarsi così due strati sovrap posti e separati dei due liquidi. All'altezza della su perficie di separazione di questi liquidi si apre la bocc interna di un sifone di vetro, posto a cavallo del l'orlo della tazza, e destinato ad evacuare la solu zione di solfato di zinco a misura che sarà versat dell' altro liquido nell' imbuto. — Per mantenere l pila in azione basta versarvi di tanto in tanto, pe esempio una volta la settimana, nell' imbuto o del l'acqua comune od una soluzione di solfato di zinc al quarto di saturazione. Dopo qualche tempo d'eser cizio, quando l'acqua conterrà in soluzione una buon

proporzione di zinco, si può contentarsi di versare dell'acqua pura; altrimenti, per non crescer troppo la resistenza interna sarà bene usare la soluzione anzidetta. Si potrebbero mettere nel liquido dei globettini areometrici i quali segnando la densità del liquido, secondo che affondano, stanno in equilibrio, o salgono a galla, indicherebbero se sia il caso di adoperare piuttosto l'acqua o la dissoluzione di solfato zincico e la concentrazione di questa. Il sifone serve a smaltire l'acqua di cristallizzazione del solfato di rame introdotto nell'apparecchio, e il solfato di zinco formato nel suo esercizio, e quindi la parte più concentrata della dissoluzione che riposa immediatamente sull'altra di solfato di rame. Il ramo interno del sifone deve sempre restare immerso nel liquido, affinchè il sifone sia costantemente carico e pronto a funzionare. — Siccome la batteria è mantenuta in azione colla riduzione del solfato di rame diffuso traverso il liquido soprastante, cessando di introdurre dei cristalli di solfato di rame, e abbassando il sifone in modo di travasare la dissoluzione di quest' ultimo, se ne sospende tosto l' azione e la pila può lasciarsi a sè senza pericolo che si consumi; mentre in poco tempo la si riattiva al bisogno.

La disposizione di questo elettromotore può riguardarsi come un perfezionamento di quella di Callaud: le misure prese alla Società Reale di Londra, constatarono che la forza elettromotrice è press'a poco quella della Daniell stando a quella di una di Grove, come 10: 18. La resistenza propria però si riscontrò maggiore di quella di un elemento Grove nel rapporto di 39 a 19; negli elementi osservati i dischi di rame e zinco avevano 30 centimetri di diametro ed erano discosti di 75 centimetri. — Gli elettromotori di Grove erano tali da bisognarne una cinquantina per produrre una bella luce elettrica. La corrente dei nuovi elettromotori è rimarcabile per la costanza e raccomandabile per questo rapporto e per quello economico nella telegrafia.

XI.

Nuova maniera di constatare le variazioni della gravità.

Il vice ammiraglio austriaco barone di Wüllersdorff nei viaggi eseguiti dalla fregata *Novara* negli anni 1857 e 58, per iscopi di scienza e di istruzione, ebbe l' idea di adoperare il barometro aneroide per osservare la variazione della gravità secondo la diversità della latitudine. Il principio su cui si fondò è tanto semplice quanto ingegnoso. Il barometro a mercurio, egli dice, misura la pressione atmosferica, coll'altezza del colonna di mercurio che le fa equilibrio; l'aneroide invece la misura mediante l'elasticità di una piccola massa di gas e di lamine metalliche che la comprendono.

Ora il peso della colonna d'aria che gravita sopra una data porzione della superficie terrestre e si estende ai limiti dell'atmosfera, e quello della colonna di mercurio che vi fa equilibrio sono affetti nello stesso rapporto dalle variazioni della gravità; non è invece così dell'elasticità sia dei gas che dei metalli che è affatto indipendente da tali variazioni. Consegue da ciò che se un barometro aneroide ed uno a mercurio andranno in perfetto accordo in un dato punto della superficie terrestre, non perdureranno in tale accordo quando vengano portati in altro punto dove la gravità non abbia lo stesso valore. La diversità osservata nei loro andamenti potrà servire a calcolare la variazione occorsa nella gravità al passaggio dall'uno all'altro di questi punti.

Il metodo tenuto dal signor Wüllersdorff, fu dunque, di cominciare a constatare con esattezza l' andamento di un buon barometro aneroide mediante una serie di confronti con un barometro a mercurio e poi di continuare le osservazioni dei due strumenti alle diverse latitudini raggiunte nel viaggio, dopo aver, ben inteso, applicate alle une e alle altre le debite correzioni. — Per rilevare il grado di preci-

mero 0,005133.

XII.

ll'azione del magnetismo sui gas traversati da scariche elettriche.

ricerche istituite da De la Rive e Sarresin sul-
ie esercitata dal magnetismo sui gas traversati
a scarica elettrica, ebbero per mira di consta-
l' influenza sulla densità del gas, e sulla sua
tività elettrica, considerando a parte i casi che
rica avvenisse secondo la direzione assiale o
lo l'equatoriale, e infine quello in cui il getto
co ricevesse dalla magnete un moto continuo
azione. — I gas che si sottoposero all' espe-
furono l'aria, l'idrogene e l'acido carbonico.
studiare l'effetto del magnetismo sulla densità
s, si servirono di un tubo di vetro formato a
ompartimenti congiunti da un tubo di minor
tro il quale conteneva un robinetto. I due com-
ienti erano lunghi ciascuno 125 millim. e ave-
65 millim. di diametro; il tubo che li riuniva
ngo 6 centim. e largo 1 centim.; a metà eravi un
tto di vetro a perfetta tenuta, di luce eguale
lla del tubo di giunzione, col quale si poteva

duzione magnetica era, mediante il suo robinetto estremo e un piccol tubo di piombo, posto in comunicazione con un manometro assai sensibile costituito da un doppio barometro e da un catetometro che permetteva di osservarne le differenze di livello sino ai centesimi di millimetro. Il compartimento sottratto all' azione magnetica, comunicava invece anch'esso per un tubo di piombo, con una macchina pneumatica ordinaria o con una macchina pneumatica a mercurio e con un apparecchio di disseccamento dei gas. La corrente che si faceva passare traverso il gas era fornita da un rocchetto di Ruhmkorff di mezzana grandezza eccitato da quattro elementi di Grove.

L' esperienza veniva condotta nel modo seguente: Si faceva più volte il vuoto nell'apparecchio, lasciandovi a ciascuna volta rientrare il gas traverso il sistema essiccatore; si riusciva così ad averlo pieno di gas, abbastanza puro, e sotto una pressione prestabilita. Allora si chiudevano i robinetti estremi, si osservava il manometro e si faceva passare la corrente dopo aver eccitato l' elettromagnete. Il getto luminoso si vedeva nel compartimento compreso tra i poli di questa fortemente condensato e respinto contro le pareti del tubo. L'effetto apparente nell' altro compartimento era quasi nullo, tranne una diminuzione di splendore dovuta all'aumento notevole della resistenza che si produceva nell'altro compartimento e alla conseguente diminuzione nella intensità della corrente.

Lasciata agire la magnete per 10 o 20 secondi, si toglieva col robinetto di vetro la comunicazione tra i compartimenti, mentre passava ancora la corrente, poi si girava l'interruttore del rocchetto. — Allora aprendo successivamente la comunicazione prima tra il compartimento magnetizzato e il manometro e poi tra i due compartimenti si facevano due letture al manometro. Queste hanno sempre mostrato un aumento nella densità del gas contenuto nel tubo situato tra i poli, vale a dire si è constatato che sotto l'azione del magnetismo una parte del gas passa dall'altro nel compartimento dove questa si esercita.

Tale effetto aumenta coll'intensità sia del magne-

a parità delle altre condizioni, differente da
all'altro ed è tanto maggiore quanto più de-
conduttività del gas; è infine diversa secondo
ompartimento collocato tra i poli dell'elettro-
contiene l'elettrodo positivo anzichè il ne-
risultando maggiore in questo secondo caso
primo.
saminare poi l'influenza del magnetismo sulla
za elettrica del gas quando la corrente era
perpendicolarmente alla linea dei poli magne-
adoperò un tubo lungo 20 centimetri e largo
metri, il quale alle estremità portava, come
dente apparecchio, due guarniture di ottone
di robinetti ed a cui erano attaccati gli elet-
palline di ottone.
stanza tra le palline degli elettrodi era di 9
tri cioè eguale al diametro dei nuclei di ferro
nde il getto elettrico veniva a trovarsi per
lunghezza sotto l'azione magnetica. Il tubo
, per mezzo di robinetti estremi, era posto,
apparecchio precedente in relazione da una
lla macchina pneumatica e dall'altra col ma-
. — Riempiuto il tubo del gas che si voleva
ntare, disseccato con cura, se ne riduceva la
e a un grado convenuto ch'era il medesimo
i; poi si faceva passare la corrente del roc-
a cui intensità era indicata da un reometro
ssimo, e si regolava la corrente per modo

queste ricerche che l' azione magnetica aumentava sempre la resistenza del gas contenuto nel tubo e tanto più quanto più il gas era conduttore.

Passando ora al caso che la corrente del rocchetto avesse la direzione assiale rispetto alla elettromagnete, si adoperò un tubo di vetro lungo 40 centimetri e di 22 millimetri di diametro. Gli elettrodi erano fermati con mastice ai due capi del tubo e consistevano, come nei casi precedenti, in verghette di ottone terminate da due palline; la distanza tra queste era di 20 centimetri. I nuclei dell'elettromagnete erano disposti orizzontalmente e si potevano avvicinare e scostare entro certi limiti; in ciascun nucleo era praticata una cavità cilindrica lungo l'asse che lo traversava da parte a parte; in queste cavità opposte si impegnavano i due capi del tubo. Uno dei suoi elettrodi si prolungava al di fuori in una lunga verghetta di ottone che terminava in capo del foro cilindrico di uno dei nuclei: l'altro si prolungava in un tubo di piombo strettissimo e flessibile, che, traversando il foro dall'altro nucleo metteva il tubo in comunicazione colla macchina pneumatica e col manometro. Portate le faccie polari dell'elettromagnete alla distanza di un decimetro, che si trovò essere praticamente la più favorevole, risultò che l'azione magnetica sulla resistenza era più gagliarda quando l'intervallo tra i due nuclei fosse occupato dall'elettrodo negativo. Però tale influenza parve assai debole per le pressioni non inferiori ai 2 millimetri, sebbene l' aspetto del getto ne venisse notabilmente modificato. Al di sotto dei due millimetri, se si trovava esposto alla induzione magnetica la parte di tubo contenente l' elettrodo negativo, si vedeva all'atto della magnetizzazione l'estremità del getto positivo allungarsi in forma di dardo che si applicava contro le pareti del tubo, e si approssimava sempre più all' elettrodo negativo tanto che, alle pressioni più basse che si raggiunsero, finiva a passare tra il tubo e la pallina dell'elettrodo negativo per congiungersi, dietro questa, a una guaina azzurra che aveva surrogata l' aureola negativa. La resistenza del gas si trovava poi, oppostamente al caso precedente, no-

dell'elettrodo negativo, si allungava sempre
o ad invadere lo spazio oscuro; poi la parte
ra del getto, assumeva la figura di un tronco
molto allungato che riempiva la porzione di
ompresa tra gli elettrodi, mentre la parte po-
era respinta fino entro il nucleo dell' elettro-
te. L'aumento di conduttività si constatò an-
questo caso, benchè in grado minore che nel
ente. L'inversione della polarità magnetica
non influire nè sull'apparenza del getto nè sulla
tività del gas.

ndo da ultimo al caso dei getti che ricevono
to di rotazione per opera della magnete, che
sto caso era naturalmente diritta, si trovò che
magnetica non ha effetto apprezzabile sulla
tività del gas quando la rotazione si opera in
no perpendicolare all'asse del cilindro di ferro
che costituisce il nucleo dell' elettromagnete,
tale conduttività è sensibilmente diminuita
il getto nel girare descriva una superficie ci-
intorno a quest'asse.

variazioni della conduttività nei diversi casi
plati pare non siano dipendenti da quelle della
dovute pure all' azione magnetica; ma bensì
erturbazione nell'allineamento o nella disposi-
lelle molecole gassose, necessaria al passaggio
carica.

A fondamento di tale teoria egli pone il seguent
sperimento di Weber che si trova descritto nel libr
del Wiedemann — *Die Lehre vom Galvanismus un*
Electromagnetismus — e che può essere variato i
più modi. Si immagini che una calamita permanent
di forma cilindrica si ponga in rotazione intorno a
proprio asse; dei reofori che ne congiungano i poli coll
linea neutra si troveranno allora percorsi da un
corrente diretta da quelli a questa e la sua intensit
dipenderà dalla intensità del magnetismo e dalla ve
locità del moto rotatorio. Per rendere visibili quest
correnti basta armare la magnete di viere di otton
alle estremità e nel mezzo; facendo allora che du
circuiti contenenti ciascuno un reoscopio rimangan
in contatto ciascuno con una delle viere estreme e
entrambi con quella di mezzo, per esempio mediant
lamine metalliche elastiche che vi appoggino, si scor
gerà che al rotare della magnete i reoscopi indiche
ranno delle correnti dirette dai poli al piano equa
toriale. Si può anche tenere la magnete orizzontal
e munire le viere di risalti in forma di anelli piat
di ottone normali all'asse della magnete; si dispongon
sotto di esse dei trogoli parallelepipedi di vetro con
tenenti del mercurio in cui si fanno pescare quegl
anelli per un piccolo segmento e allora si tengon
immersi nei medesimi trogoli le estremità dei du
circuiti disposti tra i poli e il piano equatoriale;
ancora lo stesso sperimento di prima dove non è va
riato che il modo di stabilire i contatti. Notando ch
rimane costante la corrente se si tien costante la ve
locità della rotazione, mentre si cambiano di conti
nuo durante questa i punti delle circonferenze dell
viere che sono in relazione coi due circuiti, riesc
manifesto che se la calamita fosse avviluppata d
una infinità di circuiti analoghi ai precedenti, cioè
terminati da una parte ai poli e dall' altra al pian
equatoriale, ciascuno di questi sarebbe percorso d
una corrente analoga alle descritte. Tali correnti s
otterrebbero eziandio se le viere fossero isolate dall
magnete; difatto introducendo questa in un tubo con
duttore, e isolandola da esso mediante una vernic
coibente, le stesse correnti prodotte dalla rotazion

della magnete si riscontreranno alla superficie del tubo ed anzi in certi casi con maggiore intensità.

Il professore Riatti ha dato un altra forma alla esperienza di Weber. Preso il cilindro d'acciaio magnetizzato vi saldò ad un polo e all' equatore i due capi di un filo di rame avvolto a fitte spire, isolate con copertura di seta, sopra una metà della sua superficie. La corrente che si desta al rotare del cilindro sul proprio asse agisce per induzione sull' elica di rame, la quale reagisce sull'acciaio modificando il suo magnetismo; lo aumenta o lo diminuisce secondo che la spirale è destrorsa o sinistrorsa.

La luce dell'aurore polari offre, com' è noto, una analogia sorprendente colle apparenze luminose che accompagnano le scariche elettriche nei gas molto diradati, e la sede del fenomeno è nelle regioni più elevate dell'atmosfera dove l'aria è appunto assai rarefatta. Se il cilindro magnetizzato di Weber si circondasse di una serie di tubi di Geissler disposti parallelamente al suo asse, lunghi quanto la metà del cilindro e di cui i fili terminali di platino venissero fermati da una parte all' estremità polare del cilindro, e dall'altra alla circonferenza della sua sezione mediana, non è vero, che quando le correnti di Weber avessero bastante intensità, quei tubi ne verrebbero tutti illuminati? E non sarebbe questa una vera imitazione dell'aurora polare?

La terra, non cerchiamone il come, che al fatto nostro non importa, è una immensa magnete rotante sul proprio asse nello spazio; dunque, devono destarvisi correnti analoghe alle descritte e dirette secondo i meridiani magnetici, cioè dai poli magnetici all'equatore magnetico. Le regioni più elevate dell'atmosfera ponno paragonarsi al tubo conduttore che nell'esperienza descritta di sopra, circondava il cilindro magnetizzato restandone separato dalla vernice coibente, come queste lo sono dalla terra mediante la massa d'aria più densa ed isolante che le sta di sotto. La sferoide terrestre è così circondata da uno strato concentrico conduttore, costituito dall' aria rarefattissima, e che si può paragonare ad un immenso tubo di Geissler. Le correnti che nelle due calotte costi-

tuenti questo strato vi si propagano dai poli all'equatore, ove verranno a neutralizzarsi, vi si potranno manifestare colle apparenze luminose che costituiscono l'aurora polare. — Ma allora perchè le aurore polari non sono sempre visibili, perchè, ristrette d'ordinario alle regioni polari, acquistano qualche volta tanta estensione? — La terra rotando sul proprio asse con velocità costante, l'intensità delle correnti a cui qui vuolsi attribuire l'aurora polare, dovrebbe parimenti essere costante. — È duopo riflettere, per soddisfare a queste obiezioni che per una notissima legge l'intensità di una corrente dipende essenzialmente dalla resistenza del circuito: la costanza nella velocità del moto rotatorio terrestre, implica al più la costanza dell'azione elettromotrice, non già quella dell'intensità della corrente prodotta, la quale anzi varierà in ragione inversa della resistenza elettrica del mezzo in cui si propaga. Ora è facile a pensarsi quanto sia soggetta a variare continuamente cotale resistenza sia per le modificazioni proprie dell'aria conduttrice, sia per le variazioni di temperatura e di umidità della massa d'aria più densa che le sta di sotto. Non è dunque meraviglia se le aurore polari non sono sempre una manifestazione necessaria di quelle correnti, e se la loro estensione può riuscire tanto diversa; ciò deriva dall'essere più o meno propizie alla sua produzione le condizioni atmosferiche.

Se si accetta la teoria del professore Riatti, ne discendono, com'egli stesso fa notare, altre conseguenze di grande importanza. Le correnti Weberiane della terra dovranno esercitare la loro azione sui declinatorii; la direzione dell'ago della bussola, in altre parole, invece di essere l'effetto semplice del magnetismo terrestre, dipenderà dalla risultante delle azioni direttrici proprie sia del magnetismo terrestre, sia delle ripetute correnti. Ora i magnetometri non ci fanno conoscere che l'intensità e la direzione di cotesta risultante; ma finora non abbiamo i mezzi di sceverarne le componenti; le perturbazioni che si osservano nel magnetismo terrestre potrebbero dipendere da variazioni occorse in ambo le componenti od anco in una sola di loro. Potrebbe darsi che il

magnetismo terrestre fosse invariabile e che le perturbazioni in discorso derivassero da variazioni di intensità e di direzione delle correnti Weberiane della terra, causate dalle modificazioni dello strato aereo che le trasmette. Questo è almeno presumibile; si presenta quindi la quistione di decidere quale delle due ipotesi sia la vera. Ecco una fonte di ricerche che dovrà condurre senz'altro a risultati di molto interesse.

XVI.

Nuova forma del manometro ad aria compressa.

Gli strumenti che si sogliono adoperare alla misura delle tensioni dei gas e dei vapori sono i manometri ad aria libera e ad aria compressa ed i manometri metallici. Il manometro ad aria libera, tanto comodo quando si tratti di misurare delle tensioni poco differenti dalla pressione atmosferica, ha l'inconveniente di esigere delle dimensioni troppo considerevoli quando si voglia applicarlo alla misura di forze elastiche gagliarde, inconveniente per cui viene quasi sempre surrogato dai manometri metallici anche nei generatori delle motrici fisse. D'altra parte l'elasticità dei metalli è soggetta a frequenti alterazioni sotto l'azione di sforzi diuturni e massime per effetto delle vicende di temperatura, il che obbliga a verificare di tanto in tanto l'esattezza delle indicazioni dei manometri metallici, non permettendo mai di fidarvisi pienamente. Il manometro ad aria compressa che andrebbe esente da tutti questi inconvenienti, ed il cui uso riesce inevitabile quando si tratti di misurare una gagliarda compressione esercitata in uno spazio angusto, com'è per esempio, il caso del piezometro, ha invece il difetto che i cambiamenti di volume dell'aria racchiusa nell'istrumento, o, quelli del livello del mercurio che servono a constatarli, si fanno di mano in mano più piccoli a misura che cresce la pressione da cui sono prodotti; tanto che la lettura del numero che misura codesta pressione riesce ap-

punto tanto più malsicura quanto più vi sarebbe bisogno di averla precisa, cioè quanto più è grande. V'è inoltre di preoccuparsi dell'effetto della capillarità sull'altezza della colonna di mercurio e del pericolo che la colonna liquida possa essere divisa per l'urto prodotto da un repentino affluire del vapore o dall'intercettarlo repentinamente.

Nel manometro immaginato del signor professore Zenger di Praga, si è avuto di mira di combattere e sopprimere questi difetti. Il tubo manometrico vi consta di parecchi tubi di pari lunghezza ma di diametro differente, saldati l'uno all'altro alla lampada, che si trovano sovrapposti nell' ordine della decrescenza dei diametri. — Il tubo superiore ch'è il più stretto termina in alto in una sfera cava di maggior diametro. L'estremità inferiore del tubo manometrico, pesca in un pozzetto pieno di mercurio o di altro liquido ed è impiantata a tenuta d'aria in un coperchio avvitato sulla bocca del pozzetto. Il tubo è chiuso anche per di sotto; ma per due fori capillari diametralmente opposti, praticati in quella parte che si trova immersa nel mercurio del pozzetto si stabilisce la comunicazione di questo coll'interno del tubo manometrico e si effettua la trasmissione delle pressioni. La pressione del gas o del vapore non si esercita però direttamente sul mercurio contenuto nel detto pozzetto ma su quello di una vaschetta attigua, il cui fondo comunica colla capacità del pozzetto per via d'un condotto capillare obliquo all'orizzonte e diretto dal basso all'alto. Infine il tubo manometrico è contenuto sotto una campanella di cristallo di sufficiente spessore da poter reggere ad una pressione d'una ventina di atmosfere. Per questa via la trasmissione delle pressioni facendosi traverso dei pertugi capillari, si evitano le scosse repentine sulla colonna manometrica nell' atto in cui tali pressioni vengono attuate e sospese, e quindi si evita il pericolo del frazionamento della colonna medesima, nonchè quello che s'abbiano a introdurre nell' interno dell' apparecchio della polvere od altre impurità. I diametri decrescenti assegnati alle varie parti del tubo manometrico sono poi calcolati in modo che gli

spostamenti di livello del mercurio vi siano eguali per ciascuna atmosfera di cui si aumenti successivamente la pressione. Suppongasi che il manometro debba servire per pressioni crescenti sino ad n atmosfere, e che il suo tubo abbia a comporsi di $n-1$ parti cilindriche e della sfera alla sommità; dicansi $v_1, v_2 \ldots v_n$ le capacità di queste parti. Preso per unità il volume dell'aria interna sotto la pressione normale, e basandosi sulla legge di Mariotte dovranno essere: $v_1 + v_2 + v_3 + \ldots + v_n = 1$;

$$v_1 = \frac{1}{1.2}, v_2 = \frac{1}{2.3}, v_3 = \frac{1}{3.4}, \text{ecc.}, v_{n-1} = \frac{1}{(n-1)n}, v_n = \frac{1}{n}$$

e quindi i raggi corrispondenti

$$r_1 = \frac{1}{\sqrt{2\pi h}}, r_2 = \frac{1}{\sqrt{2.3.\pi h}}, r_3 = \frac{1}{\sqrt{3.4.\pi h}}, \ldots$$

$$r_{n-1} = \frac{1}{\sqrt{(n-1)nh\pi}}, r_n = \frac{1}{\sqrt[3]{4/3\, n\pi}}$$

dove h rappresenta l'altezza comune di ciascuno dei segmenti cilindrici. Si raggiunge per tal modo l'altro intento che la sensibilità dello strumento si mantenga la stessa anche alle più gagliarde pressioni che ponno esserne misurate.

XV.

Nuovo lucimetro del professore Provenzali.

Tutti conoscono il fotometro di Leslie che in sostanza si riduceva ad un termometro differenziale, di cui una delle bolle era destinata a riflettere i raggi luminosi, l'altra invece ad assorbirli. Lo spostamento dell' indice liquido che risultava dallo scaldamento della bolla assorbente si assumeva a misura della quantità di luce ricevuta dall'apparecchio. Ma tale strumento era caduto in disuso dopo che Arago aveva mostrato quanto fallaci potevano esserne le indica-

zioni, in conseguenza dell'essere elettivo per raggi di data rifrangibilità tanto il potere assorbente quanto il riflettente. Quindi lo scaldamento relativo delle due bolle doveva riuscire diverso secondo la diversa composizione delle radiazioni ricevute dall' apparecchio. Inoltre allo scaldamento della bolla assorbente doveva contribuire in parte anche il calore oscuro che insieme al luminoso ne veniva assorbito e così l'effetto osservato non si poteva più dire che dipendesse dalla sola radiazione luminosa.

Il nuovo lucimetro del professore Provenzali è fondato sullo stesso principio di quello di Leslie, ma applicato in condizioni assai migliori. Egli ha approfittato nella costruzione del suo apparecchio della proprietà, scoperta dal Tyndall, che ha la dissoluzione di iodio nel bisolfuro di carbonio, di intercettare completamente la radiazione luminosa, essendo invece perfettamente diatermica per la radiazione oscura. Egli compose quindi il suo lucimetro, che denominò *lucimetro ad indicazione continua*, di due termometri uno a mercurio e l'altro a dissoluzione di iodio nel detto bisolfuro, i quali termometri sono montati sopra una medesima tavoletta. La graduazione del secondo termometro si è fatta nell'oscurità dietro il paragone delle indicazioni dell'altro, e ogni qualvolta si ripongano nell'oscurità si trova che i termometri vanno sensibilmente d'accordo. Non è più così, se sono esposti alla luce. Allora il termometro a bisolfuso segna un numero di gradi maggiore dell'altro, in proporzione della luce assorbita. Evidentemente il principio dello strumento è basato sul potere riflettente del mercurio e su quello assorbente dell'altro liquido per le radiazioni luminose.

I due termometri devono essere divisi in eguali frazioni di grado che l'autore avverte convenire che non siano maggiori di 1/5 di grado, e nel fare la graduazione del termometro contenente la dissoluzione dell'iodio, è duopo lasciarlo ciascuna volta per circa 10 minuti primi nell'oscurità, avanti di paragonarlo a quello a mercurio, non avendo esso la prontezza di questo nel porsi in equilibrio di temperatura coll'aria circostante.

Quanto alle norme per l'uso dello strumento, è duopo che non lo si lasci esposto troppo a lungo ai raggi solari, perchè il termometro a bisolfuro potrebbe rompersi per l'eccessiva dilatazione del liquido. E quando si tratti di osservazioni di molta accuratezza sarà ben fatto di vagliare la radiazione incidente traverso una soluzione limpida di bisolfato di chinina per spogliarla dei raggi chimici.

La Rivista Scientifico Industriale diretta dal benemerito C. Guido Vimercati di Firenze, da cui abbiamo tolto i dati precedenti, contiene anche la descrizione di parecchie sperienze dirette a constatare la sensibilità e l'esattezza dello strumento. Notando come lo strumento possa riuscire specialmente utile come apparecchio d'osservazione meteorologica, sceglieremo tra le molte prove una diretta a riscontrare e misurare le variazioni della trasparenza atmosferica. Presentando lo strumento a tre metri dalla fiamma di una lampada Carcel, col becco annulare del diametro di 2 centimetri e consumante 40 grammi d'olio all'ora, si ottenne per media di una serie di prove, che la differenza delle indicazioni dei due termometri saliva ad un ventesimo di grado. Consegue da ciò che, tenendo per unità la luce di quella fiamma, la differenza di 1.° C. nei due termometri dovrebbe corrispondere ad una luce pari in intensità a 20 fiamme Carcel a 3 metri di distanza. Però siccome il mercurio assorbe anch' esso una parte della radiazione luminosa, circa il 23 per cento, è duopo tener conto di questo fatto. Correggendo in relazione ad esso il numero precedente, se ne conchiude che la stessa differenza di 1.° nei due termometri corrisponderà invece a quasi 25 delle dette fiamme alla stessa distanza. Ciò posto, essendosi esposto il lucimetro alle 8 del mattino dei giorni 24 e 25 maggio, col cielo in apparenza egualmente sereno, si ottennero nel primo di questi giorni 6.°, 1 e nell'altro 3.°, 8 di differenza tra i due termometri. Il che vuol dire che sebbene la temperatura fosse alquanto maggiore nel secondo di questi giorni e il sole un po' più alto, pure la trasparenza dell'aria era in realtà minore e press'a poco nel rapporto di 93 a 150 in confronto

del giorno precedente. Ognun vede di quanta importanza possano riuscire simili dati per una folla di quistioni che interessano in ispecie la meteorologia, e l'astronomia.

Il professore Provenzali sperimentò il suo lucimetro anche colle luci fosforiche, con quelle delle scariche elettriche in forma di fiocco e di bagliore non visibili che nelle oscurità, e infine colla luce lunare. Raccolta la luce della luna sul bulbo del termometro a bisolfuro mediante una lente collettiva di grande apertura, tra le 11 e le 12 di sera del 16 maggio, notte in cui il cielo era sparso di molte nubi, si notò che la colonna liquida del detto termometro scendeva di un piccol tratto ogni qualvolta una nube passava davanti al disco dell'astro, per rialzarsi quando questo tornava a scoprirsi. Il movimento dell'estremità della colonna liquida arrivò fino a $^1/_3$ di millimetro, estensione che corrispondeva nella scala ad $^1/_{78}$ di grado centesimale.

Un' altra quistione a cui il professore Provenzali applicò il suo lucimetro è quella del rapporto tra la luce solare diretta a quella diffusa, alle diverse ore del giorno. Trovò che in un giorno sereno e calmo la luce diretta crebbe coll' altezza dell' astro più rapidamente della diffusa, e che il rapporto tra la prima e la seconda superava quello calcolato da Clausius dietro l' ipotesi che la luce diffusa ci provenga unicamente dai globuli d' acqua natanti nell' atmosfera. Risultati differenti ebbe con altre condizioni atmosferiche.

Il professore Provenzali avendo notato col lungo uso del suo strumento una leggera imperfezione dipendente da una piccola differenza nel potere assorbente dei raggi oscuri del mercurio e del bisolfuro di carbonio, riuscì ad eliminarla col sostituire al termometro a mercurio uno a bisolfuro di carbonio puro, cioè non contenente in dissoluzione l'iodio.

XVI.

Sulla velocità delle azioni elettrodinamiche.

Uno dei dati necessarii per decidere tra le diverse teorie sulla manifestazione delle azioni elettrodinamiche a distanza, è quello della velocità con cui si propagano. Secondo alcune delle opinioni avanzate dai primarii scienziati, tale velocità non dovrebbe essere di molto differente da quella della luce. D'altra parte il signor Blaserna, illustre fisico palermitano, aveva creduto di poter dedurre da una lunga serie di sperimenti da lui fatti nel 1870 che tale velocità fosse invece relativamente assai moderata, risultandogli di 550 metri al secondo traverso l'aria e di 330^{m} al secondo traverso la gomma lacca. Parendo però al celebre Helmholtz che le condizioni in cui aveva sperimentato il fisico italiano, non fossero esenti da qualche obiezione, pensò di riprendere in esame la quistione, assoggettandola a nuove ricerche sperimentali nel caso dell'aria.

L'apparecchio da lui adoperato era composto di due rocchetti, l'induttore e l'indotto, di un interruttore, di un condensatore di Kohlrausch e d'un elettrometro di Thomson. I rocchetti erano in forma di anelli di circa 80 centimetri di diametro; sul rocchetto induttore non erano avvolti che 12 giri e mezzo di un filo di rame grosso un millimetro e coperto di guttaperca per lo spessore di mezzo millimetro; sull'altro rocchetto erano avvolti 560 giri di filo di rame del diametro di mezzo millimetro e coperto di seta. Si è constatato che gli effetti dell'induzione non cessarono di manifestarsi, quando i rocchetti distavano tra loro di metri 1,70. La distanza a cui furono tenuti i due rocchetti nelle sperienze variò tra questo limite e 34 centimetri; non furono avvicinati maggiormente affinchè si potesse trascurare in ogni caso la reazione della corrente indotta sulla induttrice. Un elemento di Daniell forniva la corrente al circuito induttore.

L'interruttore consisteva in un pesante pendolo di ferro ben rigido, di cui l'asse di oscillazione era saldamente impiantato nel muro, e che si faceva sempre cadere da una medesima altezza. All'estremità inferiore il pendolo portava due denti coperti da una lastra d'agata, i quali al passare del pendolo oscillante per la sua posizione di equilibrio, urtavano contro le estremità di acciaio di due leve sottilissime. Il movimento di ciascuna di queste determinava la interruzione di uno dei circuiti, l'induttore o l'indotto. Una delle leve era fissa, e questa rompendo col suo moto il circuito induttore destava nell'altro una corrente indotta; l'altra invece era portata da un carretto che si spostava con una vite micrometrica, in modo che potesse venire urtata dal pendolo qualche istante prima o qualche istante dopo la prima. L'intervallo tra gli astanti degli urti delle due leve si calcolava in base allo spostamento micrometrico e alla velocità acquistata dal pendolo, la quale si deduceva dalla durata e dall'ampiezza della oscillazione. Lo spostamento corrispondente ad una delle divisioni della testa della vite micrometrica, rappresentava un intervallo di 1/281170 di minuto secondo tra gli urti delle due leve.

La spirale indotta non costituiva un circuito chiuso, ma i suoi capi erano collegati ad un condensatore di Kohlrausch, colle armature di metallo indorato distanti tra loro di $^3/_8$ di millimetro, per modo che uno di loro si attaccava al piatto fisso del condensatore comunicante colla terra, e l'altro, per mezzo della leva mobile testè descritta, comunicava col suo piatto mobile ed isolato. All'istante in cui il pendolo urtava questa leva, il piatto mobile si trovava isolato e conservava la carica acquistata, di cui si apprezzava la quantità e la natura con un elettrometro di Thomson, in base alla distanza tra i due piatti. Si osservavano così la serie degli smovimenti elettrici che succedevano nella spirale indotta comunicante col condensatore all'interrompersi del circuito primario. Siccome tali oscillazioni si propagano da un piatto all'altro del condensatore lungo un circuito non interrotto, senza scintilla, così occorrono più numerose

e più regolari di quelle che si hanno nell'arco eccitatore d'una boccia di Leida. Trovandosi le due eliche alla distanza di 34 centimetri, Helmholtz contò 35 di tali oscillazioni complete, comprendenti una fase positiva ed una negativa, in un ottantesimo di minuto secondo, per il che la durata di ciascuna oscillazione risultava di $^1/_{2811}$ di secondo.

La velocità della propagazione dell'azione elettrodinamica veniva assegnata, determinando con precisione gli istanti in cui la corrente indotta era nulla; si trovò che gli intervalli tra questi erano costanti. La durata della scintilla che si produce all'aprirsi del circuito induttore era data dalla differenza tra uno di codesti intervalli e quello che separava l'istante del primo urto del pendolo da quello in cui la corrente indotta si annullava; tale durata si trovò corrispondere a $^1/_{10}$ di quella d'una oscillazione completa.

Con questi sperimenti Helmholtz constatò che crescendo la distanza tra le spirali sino ad 1^m, 36 non si modificavano le posizioni corrispondenti all'annullarsi delle correnti indotte di una quantità eguale ad una divisione della testa della vite micrometrica la quale, come s'è detto, rappresentava $^1/_{281170}$ di minuto secondo e ne conchiuse che, se realmente le azioni elettrodinamiche si propagano con velocità apprezzabile, questa dev'essere maggiore di 314400 metri, cioè di oltre 42 miglia geografiche al minuto secondo.

XVII.

Nuovo parafulmine telegrafico.

Un nuovo parafulmine telegrafico immaginato da Varley, consiste semplicemente in due fili di platino, posti l'uno rimpetto all'altro, in una vaschetta piena d'un miscuglio di polvere di carbone e d'una sostanza non conduttrice. Sotto l'influenza d'una intensa corrente, le particelle di carbone si fanno incandescenti e si dispongono in modo da costituire un conduttore;

tale fenomeno per altro non può compiersi senza svigorire notevolmente la corrente la quale non è più abbastanza intensa da arroventare e fondere i fili. Si ottiene così di poter continuare le comunicazioni telegrafiche, anche durante i temporali.

XVIII.

Nuovo anemometro registratore elettromagnetico.

Questo strumento, dovuto ad Hall, consiste in un sistema di coppe emisferiche di Robinson che trasmette il movimento impressogli dal vento, ad un disco, in modo che ogni rivoluzione di questo corrisponda a $^1/_{10}$ di miglia percorso dalla corrente aerea. Il disco porta delle palmette snodate di platino che ad ogni cinquantesimo di giro vengono a contatto con due leve opposte, chiudendo così un circuito in cui si stabilisce una corrente. Il moto dell'ancora d'un elettromagnete, per la cui spirale passa questa corrente, disimpegna una ruota a denti, mossa da un congegno da orologio, permettendole di progredire di un dente, mentre intanto un indice attaccato all'asse della ruota si avanza di una divisione sopra una mostra. La stessa ruota nel muoversi alza una leva ad angolo munita di un martello, il quale colpisce un campanello. Così ad ogni divisione sorpassata dall'indice sulla mostra, o ad ogni colpo di campanello, corrispondente 1/500 di miglio percorso dal vento. — Non c'è dunque che a misurare il tempo corrispondente a questo movimento per conoscerne la velocità.

XIX.

Dinamometro telescopico di Berthon.

È uno strumento semplice e di poca spesa, che si può adoperare per misurare la forza di ingrandimento degli strumenti ottici da un canocchiale ta-

scabile fino al telescopio più gigantesco. Esso si fonda sul principio seguente; la forza di ingrandimento di un telescopio è espressa dal rapporto tra il diametro della lente obbiettiva o dello specchio (secondo che si tratti d'un telescopio diottico o catottrico) e quello della sua piccola immagine che si vede davanti l'oculare, ritraendo l'occhio a qualche distanza. Se il telescopio è esposto ad una luce abbastanza viva, tale immagine si presenta come un disco ben chiaro e ben definito. Ciò posto lo strumento consiste in un regolo di ottone, sopra una faccia del quale sono incise due rette che vanno dal mezzo di uno dei lati minori a due punti equidistanti dal mezzo del lato opposto. Una di queste rette è divisa e graduata come una scala millimetrica ordinaria. Senonchè i numeri scritti a fianco delle singole divisioni invece di esprimere le distanze delle medesime dal vertice dall'angolo compreso tra le due rette, indicano la lunghezza della corda dell'arco intercetto dal medesimo, avente il centro nel vertice e passante per la divisione considerata.

Per scoprire l'ingrandimento di un telescopio, si tiene dunque il regolo con una mano davanti l'oculare, e si esamina l'immagine in discorso, fatta cadere sul regolo e ingrandita, se occorre, traverso una lente convessa d'un 5 centimetri di foco, poi si sposta il regolo finchè le estremità di un diametro della immagine cadano sulle due rette.

Leggendo allora il numero scritto ad uno degli estremi di tal diametro, e tenendo conto della forza della lente che si ha in mano, si ottiene la misura di questo diametro. — Essendo noto il diametro dell'obbiettivo o dello specchio, non si ha che a fare una divisione per ottenere, giusta il principio ricordato, la forza di ingrandimento.

XX.

Ricerche del signor De la Rive sul potere rotatorio magnetico dei liquidi.

L'apparecchio con cui vennero eseguite le sperienz sul potere rotatorio prodotto nei liquidi per via magnetizzazione, si componeva di una grossa elettr magnete costituita da due cilindri di ferro dolce del lunghezza di 36 centimetri e del diametro di 12^{c} contenuti in due rocchetti su cui erano avvolti com plessivamente 1665^{m}, 50 di un filo di rame isolat del diametro di 2^{mm}, 7 e pesante 92^{k}, 5. Il filo e disposto in 16 strati sovrapposti sopra ciascun ro chetto, che formavano 1555 giri sull'uno e 1537 su l'altro; le lunghezze rispettive delle spirali erano 835^{m}, 80 e 829^{m}, 70. — I due cilindri circondati d rispettivi rocchetti erano collocati sopra una int laiatura di ghisa, per modo che i loro assi coinc dessero in una medesima orizzontale, e che si pote sero avvicinare fino al contatto delle faccie polari prospetto, oppure allontanare fino a produrre t queste un intervallo di 3 decimetri. Le altre facc polari, cioè le esterne erano collegate da un arm tura consistente in un sistema di spranghe di fer dolce, congegnate in modo da non porre impedimen ai movimenti testè indicati. — I cilindri mobili, u volta posti ad una voluta distanza, vi erano mant nuti da robuste viti di pressione, per impedire c piombandosi incontro in conseguenza della magn tizzazione, ne andassero infranti gli oggetti frappos

Questi erano tubi chiusi da dischi di vetro cont nenti i liquidi soggetti all'esperienza, tubi che si p nevano coll'asse orizzontale e coincidente con quel dei nuclei delle elettromagneti: in ciascuno di ques nuclei si era praticato un foro cilindrico, lungo l'as della lunghezza di 3 centimetri, onde impegnarvi i ca opposti dei tubi ora detti, e offrire un passaggio fascio di luce polarizzata su cui si trattava di osse vare l'effetto del liquido magnetizzato. — Presso

bocca esterna di uno dei fori cilindrici in discorso, si era disposta a tal uopo una sorgente luminosa, che consisteva in una fiamma di gas che dava una luce molto viva e bianca, e tra questa ed il foro eravi un prisma di Nicol che funzionava da polarizzatore. All' estremità opposta del canale cilindrico, risultante dall'insieme dei fori dei due nuclei eravi un secondo Nicol per analizzare il fascio emergente, un cannocchiale a cui applicare l' occhio e un disco graduato, girevole insieme col prisma analizzatore e che permetteva di apprezzare fino al minuto primo, l'angolo di cui lo si faceva rotare.

Disposto il tubo contenente il liquido nella giacitura indicata tra le due faccie polari interne, si lanciava la corrente nei rocchetti e si determinava l'azimuth dell' angolo corrispondente alla tinta sensibile. Poi invertita la corrente, mediante un commutatore, si aveva un altra tinta sensibile discosta dalla prima di un certo angolo di cui si determinava parimenti l'azimuth. L' angolo di cui si era dovuto rotare il prisma analizzatore per passare dall'una all'altra tinta di passaggio, rappresentava il doppio della rotazione del piano di polarizzazione che si trattava appunto di misurare. — I liquidi cimentati erano, come si è detto, contenuti in tubi chiusi da dischi di vetro ai due capi a buona tenuta di liquido, come quelli che si usano nei saccarimetri; e non solo erano situati orizzontalmente tra l'una e l'altra delle opposte faccie polari dell' elettromagnete, ma venivano addentrati per un centimetro circa da ambo le parti nei fori cilindrici dei nuclei. Era questa una precauzione necessaria per eliminare l' effetto perturbatore che poteva derivare dalla magnetizzazione degli otturatori di vetro, effetto che l'esperienza aveva mostrato essere tutt'altro che trascurabile. Non esercitandosi però l' influenza magnetica, come si può dimostrare teoricamente e verificare praticamente, se non nell'intervallo *interpolare*, cioè in quello compreso tra le basi prospicientisi dei due nuclei, col semplice spediente di internarvi alquanto da ambo le parti i capi del tubo, si veniva a togliere di mezzo la possibilità della detta perturbazione.

Per dispensarsi dal misurare l'intensità della cor
rente adoperata e di controllarne le oscillazioni, i
signor De la Rive, pensò di determinare semplice-
mente il rapporto tra il potere rotatorio del liquid
cimentato e quello d' una colonna d' acqua distillat
di eguali dimensioni ed operare con sufficiente rapi
dità perchè i due poteri si potessero dire misurati
pari intensità di corrente. Perciò congiungeva in
sieme due tubi affatto eguali; l' uno nel prolunga
mento dell'altro, i quali venivano riempiuti uno de
liquido da cimentarsi e l' altro di acqua distillata.
due tubi così congiunti venivano poi messi a post
in modo che uno di loro occupasse lo spazio inter
polare, colle estremità addentrate per un centimetr
nelle opposte cavità cilindriche, mentre l'altro restav
contenuto per intero in una di queste. Un congegn
semplice permetteva di spostare ad un dato istant
il sistema dei tubi, facendo che quello esterno, en
trasse nel foro cilindrico non occupato dall' altro,
questo pigliasse il suo posto; dopo quanto s' è dett
poc'anzi, è chiaro che l'azione magnetica non potev
esercitarsi che sul liquido del tubo situato frammezz
ai due poli e punto su quello che si trovava celat
in uno dei nuclei. Si potevano così fare in brevissim
tempo due osservazioni, l'una sul liquido esaminat
e l' altro sopra una egual colonna d' acqua, mentr
nei pochi istanti in cui si compievano le osservazion
l'intensità della corrente poteva ammettersi costant
— Nel caso che la trasparenza del liquido soggett
alla prova fosse assai debole, il tubo pieno d' acqu
non veniva attaccato a quello che lo conteneva, m
gli veniva sostituito a mano appena terminata l' os
servazione.

Le colonne liquide su cui si operò avevano il pi
delle volte la lunghezza di un decimetro. Tuttavi
in qualche caso si dovette ridurre tale lunghezza pe
non avere disponibile una sufficiente quantità di l
quido; in questi casi si ebbe cura di dare alla co
lonna d' acqua la stessa lunghezza che si era sta
costretti di dare all'altra, basandosi sul principio po
sto da Verdet e verificato dall' autore che la rota
zione è proporzionale allo spessore della sostanza m

gnetizzata purchè rimanga la stessa l'intensità della magnetizzazione. In conseguenza il rapporto dei poteri rotatorii dei due liquidi doveva riuscire lo stesso, qualunque fosse lo spessore dell'uno e dell'altro, purchè tali spessori fossero eguali e l'intensità della corrente rimanesse costante per l'uno e per l'altro.

I liquidi sperimentati furono l'alcole rettificato (densità 0,804) per cui risultò un potere rotatorio magnetico espresso dal numero 0,877 rispetto a quello dell'acqua distillata; il solfuro di carbonio il cui potere rotatorio risultò di 3,12, riferito alla stessa unità; poi, sempre allo stesso modo, l'acido solforico per cui si ottenne un potere compreso tra 0,75 e 0,80, secondo la qualità dell'acido. Si sperimentò anche sull'acido solforoso e su parecchie essenze, su alcune dissoluzioni e sopra dei liquidi isomeri.

Un'altra serie di prove venne intrapresa allo scopo di studiare l'influenza che poteva esercitare sul potere rotatorio una variazione di densità del liquido. Perciò il tubo contenente il liquido veniva circondato da una canna di metallo di diametro quadruplo del suo, la quale era piena d'acqua; un fornelletto a spirito sottoposto serviva ad elevare la temperatura dell'acqua e quella del liquido cimentato. Osservando un eccellente termometro, il cui serbatoio era immerso in quest' acqua, si ammetteva che il liquido del tubo avesse assunta la temperatura dell'acqua, quando il termometro si faceva stazionario. Per lasciare poi agio alla dilatazione del liquido sperimentato, e perchè nelle diverse prove variasse colla temperatura la sola densità e non la lunghezza della colonna liquida, il tubo non era stato colmato dal liquido, ma una sua piccola parte era rimasta occupata da aria. Messo il tubo orizzontalmente, l'aria si raccoglieva alla parte superiore come la bolla di una livelletta e si procurava che non si trovasse sul tragitto del fascio luminoso. Le prove fatte coll'alcole rettificato, col joduro di etile e coll'alcole anilico mostrarono che in questi liquidi il potere rotatorio varia in esatta proporzione colla sua densità. Ma questa legge non si mantenne nell'acqua stillata e nell'acido solforico monoidrato, dove il potere ro-

tatorio scemò, all'abbassarsi della temperatura, più rapidamente della densità del liquido. Si può dunque dire che in qualunque liquido il potere rotatorio magnetico varia in ragione della densità; ma che in certi liquidi l'effetto è complicato da qualche altro fenomeno, che probabilmente consiste in una modificazione della struttura molecolare.

Riassumendo i risultati ottenuti in queste ricerche si può dire che non si è scoperta veruna connessione tra il potere rotatorio di un liquido e le altre sue proprietà fisiche, per esempio la densità e il potere rifrangente. Così mentre, in generale, il poter rotatorio è più grande ove sono maggiori la densità e il poter rifrangente, l'acido solforico più denso e più rifrangente dell'acqua ha, come s'è detto poc'anzi, un poter rotatorio minore di questa. Ciò che si trovò esercitare una influenza decisa sul potere rotatorio fu la composizione chimica e il modo dell'aggregazione molecolare. — Nel caso di una dissoluzione o di una mescolanza di due liquidi, se questa non è accompagnata da un'azione chimica energica, il potere rotatorio della miscela risultò eguale alla media dei poteri rotatorii dei liquidi separati. Non fu più così nel caso opposto; onde l'osservazione del potere rotatorio magnetico può essere un mezzo eccellente di distinzione tra le semplici dissoluzioni fisiche e le combinazioni chimiche ben definite. In generale queste osservazioni promettono di apportare qualche lume sulla costituzione molecolare dei corpi, e di offrire qualche fondamento alle ipotesi che si potranno fare relativamente ad essa ed ai fenomeni che ne dipendono.

XXII.

Timone automatico per le navi del signor Michelangelo Siciliano.

Col suo timone automatico, il signor Michelangelo Siciliano ha per iscopo di sopprimere l'ufficio del timoniere affidando la direzione del timone alla bus-

sola, oppure, quando occorra, facendo che il capitano dal suo cassero, possa col semplice girare d'un manubrio volgere il timone nel senso e nella misura che al momento gli occorre. — Allorchè la nave non ha che a proseguire diritto il suo camino, basterà che il timone sia opportunamente mantenuto nella sua posizione, è piegato poi per mezzo della bussola, per richiamare le nave nella direzione del suo corso, quando una causa qualsiasi ne la faccia deviare. — L'altro modo di agire sul timone occorrerà quando la direzione da imprimere alla nave dovrà essere scelta e variata da ogni occhio vigile ed esperto, per esempio lungo le coste, tra le scogliere, nell' uscire di porto, nell' entrarvi, nel cansare o nell' investire un'altra nave.

Nel primo caso, come s'è detto, il governo del timone è affidato semplicemente alla bussola. Vediamo in che modo. — Supponiamo che la linea fiduciale del piroscafo, giacchè l' apparecchio esige l' impiego d'una forza motrice ragguardevole com' è quella del vapore, sia stata orientata secondo la direzione del corso della nave e che il timone sia messo nel prolungamento della detta linea fiduciale, e mantenuto saldamente in questa giacitura da un congegno meccanico opportuno. — L'ago della bussola sarà allora sopra un determinato rombo della rosa dei venti e vi si manterrà finchè la nave conserverà la direzione primitiva. Ma tostochè per causa delle onde o del vento, la nave venga a deviare dal proprio corso, ecco che l'ago magnetico corrisponderebbe a un altro dei rombi della detta *Rosa*. Lo spostamento dell'ago, o meglio del corpo della bussola sotto di esso, determina allora, nella maniera che tosto si descriverà, la chiusura d' un circuito voltaico. Il moto che ne risulta nell'armatura di un elettromagnete determina l'azione di un congegno meccanico destinato a disimpegnare il timone dal congegno che lo tien fermo, a girarlo dalla parte opportuna e a fermarlo di nuovo, quando la nave avrà ripigliato la direzione conveniente, cioè quando l' ago magnetico sarà tornato a coprire il rombo primitivo.

Vediamo ora come avvenga tutto questo. Il timone

è mantenuto nella voluta direzione per mezzo di una robusta appendice di forma parallelepipeda che viene ad incastrarsi in una cavità, figurata a canale rettangolare, e praticata in un grosso pezzo di ferro che tengono in posto due robuste molle, una delle quali è tesa da un nottolino. Disimpegnata la molla dal nottolino il detto pezzo si abbassa e l'appendice del timone esce dalla cavità che la teneva stretta, onde il timone può volgersi in qualsivoglia posizione. Rimesso il timone della direzione della linea fiduciale e rialzata la molla per mezzo del nottolino, l'appendice del timone rientra nella cavità, e il timone ritorna immobile. — A volgere il timone, una volta che sia disimpegnato, servono due cinghie attaccate una a destra e l'altra a sinistra di un'altra appendice, facente corpo col timone, e vôlta come la precedente verso il corpo della nave. Le due cinghie, scorrendo nelle gole di opportune carrucole di rinvio, per scemare gli attriti, si scindono poi ciascuna in due per abbracciare in modo opposto, addentrandosi in apposite scanalature, due alberi posti verticalmente in modo simmetrico rispetto al piano del timone fermo. Le parti di questi alberi che stanno di sopra le dette scanalature sono prismatiche, e comprese ciascuna in un collare esternamente cilindrico, e internamente di forma prismatica, il quale può scorrere, alzandosi od abbassandosi, lungo tutta la parte prismatica dell'albero. L'alzata del collare è prodotta dall'azione di una elettromagnete situata, rispetto al timone, dalla stessa parte dell'albero corrispondente; l'armatura dell'elettromagnete è attaccata all'estremità di una leva orizzontale che all'altro capo termina con una forchetta semicircolare, ai due capi della quale è imperniato in due punti diametralmente opposti, un anello il quale cinge il nominato collare e vi è trattenuto da due ribordi sporgenti dalla sua superficie. Il peso dell'armatura è poco minore di quello dell'anello e del collare insieme applicati all'altra estremità della leva, laonde, quando non passi corrente per l'elica magnetizzante, il peso preponderante del collare, che qui fa le veci della solita molla antagonista, mantiene il collare nella posizione più bassa. Quando invece si

lasci la corrente nell' elica, l' attrazione esercitata sull' áncora, vincendo la differenza dei due pesi, determina, col movimento impresso alla leva, la salita del collare fino alla sommità dell' albero; appena si riapre il circuito, il collare ricade. — Ora i due collari terminano alla parte superiore in un ingranaggio conico, e tra i due alberi è situata una ruota verticale a doppio ingranaggio conico, la quale gira continuamente sul suo asse per effetto di una trasmissione di movimento dall' apparecchio propulsore del piroscafo.

La distanza tra gli alberi e la posizione di questa ruota sono calcolate in guisa che quando uno dei due collari venga sollevato, l'ingranaggio che lo termina possa addentarsi con uno di quelli della ruota, e ne sia posto immediatamente in rotazione; mentre quando il collare è abbassato il suo ingranaggio è disimpegnato da quello corrispondente dalla ruota. Così avviene che finchè i collari sono entrambi abbassati, la ruota ripetuta gira a *vuoto*, e i due alberi non ruotano sul proprio asse; quando invece il collare d'uno degli alberi venga alzato, l' imboccamento degli ingranaggi, determina tosto la rotazione di quell' albero. Le posizioni dei due alberi e degli ingranaggi, rispetto alla ruota, essendo simmetriche, ne consegue che le rotazioni impresse ai due alberi sono di senso opposto. Il salire di ciascun collare produce inoltre il disimpegno dal nottolino della molla che trattiene fermo il timone, mentre al suo abbassarsi, il nottolino ritorna ad afferrare e a sollevare la molla. — Ciò posto è facile intendere, come andranno le cose. — Finchè non viene mandata nessuna corrente nell'una o nell' altra delle due eliche magnetizzanti, i collari sono entrambi calati, gli alberi non girano e il timone è immobile nella sua incastratura. Appena che una delle elettromagneti entri in azione, si alza il collare ch'è dalla sua parte, e l' albero corrispondente è posto in rotazione, mentre il timone viene disimpegnato. Il moto rotatorio dell'albero secondato da quello dell'altro a cui si trasmette per mezzo delle cinghie, agisce, mediante queste ultime, sul timone e lo volge dalla parte dell'albero. Con ciò la nave è

deviata, finchè, cessata la corrente, gli alberi e i collari ripigliano le primitive posizioni, le cinghie richiamano il timone nella direzione di riposo e l'incastrarsi del nottolino nella molla ve lo assicura. — Per compiere la descrizione, ci rimane a dire in qual modo si ottenga che le elettromagneti entrino in azione ai momenti opportuni. Il giuoco delle elettromagneti è comandato come si è detto dalla bussola nel seguente modo. La bussola si compone di un disco in cartoncino su cui è tracciata la *rosa dei venti*, e in cui sono fermati alcuni aghi parallelamente disposti. Il cartoncino è mobilissimo intorno a un asse verticale il quale porta due bracci orizzontali paralleli tra loro, uno sopra e l'altro sotto il predetto disco ed a pari distanza da esso. Questi bracci portano ciascuno alle loro estremità un ago di platino sospesovi a cerniera, il quale può pescare in un canaletto di legno sottoposto, a direttrice semicircolare, contenente del mercurio. Il canaletto è interrotto a mezzo da una tramezza di legno non troppo stretta che lo distingue in due parti che diremo una di destra e l'altra di sinistra. Quando gli aghi di platino pescano nei canaletti di destra chiudono un circuito elettrico di cui fa parte l'elettromagnete a destra del timone; similmente quando pescano in quelli di sinistra chiudono un altro circuito che contiene l'altra elettromagnete; quando infine gli aghi riposino sulle tramezze di separazione tra i canaletti di destra e di sinistra, entrambi i circuiti sono aperti. I reofori dei due circuiti sono situati simmetricamente sopra e sotto il disco perchè abbiano a compensarsi le azioni direttrici che le correnti potrebbero esercitare sugli aghi magnetici, ed è ancora perciò che l'asse del disco porta due bracci, uno sopra e l'altro sotto il suo piano e che vi sono due coppie di canaletti. Girata quindi la nave nella direzione che dovrà conservare durante il viaggio, si dispongono i canaletti cilindrici per modo che le loro tramezze di separazione rimangono disotto i due aghi di platino. Finchè la nave si manterrà in quella direzione, i due circuiti saranno aperti, nessuna delle elettromagneti funzionerà, e il timone rimarrà fermo nella direzione della chiglia.

ppena invece che, per una causa qualsiasi, la nave
arà deviata, i canaletti si troveranno spostati da una
arte o dall' altra rispetto alla *rosa dei venti*, che
arà rimasta orientata nello spazio come prima;
uindi i fili di platino pescheranno nella coppia dei
analetti di destra, o in quella di sinistra secondo il
enso della deviazione: si chiuderà il circuito elet-
rico corrispondente; una delle elettromagneti atti-
erà la propria armatura e, nel modo che si è già
ndicato, volgerà il timone e quindi la nave. Le mi-
liori condizioni si trovano così riunite a produrre
uesto effetto, cioè quello di una forza conveniente
h' è fornita dallo stesso vapore che dà moto alla
ave, e d'una somma prontezza qual'è quella che cor-
isponde alla trasmissione d'una corrente in un breve
ircuito. — Ci sarebbe per altro a temere che la nave
el ritornare alla debita direzione, per effetto del ti-
none, la trascorresse per inerzia e che ne risultasse
na serie di oscillazioni da una parte e dall'altra di
uesta direzione, e quindi un andamento a zig-zag
el suo corso prima che la ripigliasse stabilmente. A
pegnere quasi immediatamente siffatte oscillazioni
'autore ha ricorso ad un ripiego assai ingegnoso, il
uale consiste nel fare che per un opportuno conge-
no i sopporti dei canaletti, li girino alquanto nella
irezione stessa della deviazione. Allora prima che
a linea fiduciale del piroscafo abbia raggiunta la
efinitiva direzione, gli aghi di platino verranno a
rovarsi sulle tramezze di separazione dei canaletti
la corrente sarà interrotta; la pressione dell'acqua
ul timone che sarà rientrato nella incastratura che
o ferma, concorrerà a distruggere la velocità con
ui il naviglio seguiterebbe avanti nel movimento
he gli è stato impresso.

Veniamo all'altro caso in cui convenga che la di-
ezione della nave sia affidata al capitano. Allora
gli trova a comoda portata un commutatore, vol-
endo il quale, esclude la bussola da qualunque dei
ue circuiti e, indipendentemente da essa, può chiu-
ere a sua posta o l'uno o l'altro di questi ponendo
osì in azione l' una o l' altra delle elettromagneti e
iegando quindi il timone dalla parte che gli occorre.

Cessato il bisogno della sua vigilanza, e cominciato un lungo corso rettilineo, non ha che a volgere il commutatore per riaffidare alla bussola il mantenimento della direzione del piroscafo.

Se non che, sottratto che sia il timone al governo della bussola, esso verrà bensì deviato da una banda o dall'altra secondo che il capitano chiuderà il circuito dell'elettromagnete destra o della sinistra; ma tale deviazione non sarebbe guaduabile e toccherebbe sempre il massimo angolo di cui il timone può volgersi. A togliere questo grave inconveniente che metterebbe il capitano nell'impossibilità di far descrivere una curva più o meno risentita alla nave, l'autore ha munito l'appendice interna del timone a cui sono attaccate le cinghie, di due nottolini che con un facile meccanismo, può abbassare in un dato istante qualunque, e fare che si impegnino tra i denti d'una sega sottoposta piegata ad arco di cerchio col centro nell'asse di rotazione del timone.

L'istesso meccanismo gli permette, quando voglia, di rialzare i nottolini ed estrarli dai denti della sega. Per tal modo quando il capitano abbia piegato il timone di quel tanto che gli occorre, e voglia mantenerlo così inclinato non ha che ad aprire il circuito mediante il commutatore appena che il timone abbia preso quell'inclinazione e abbassare i nottolini. — Una mostra su cui si muove una lancetta, situata dirimpetto al capitano, gli rappresenta fedelmente ad ogni momento l'attuale posizione del timone, e così egli può regolarsi come se lo vedesse davanti agli occhi.

Rimane a sormontarsi un ultima difficoltà. Il movimento del timone è sempre ottenuto, come s'è visto, in ciascun caso mediante una trasmissione cinematica dal motore del piroscafo. Consegue da ciò che la velocità con cui esso sarà vôlto si troverà condizionata a quella con cui in quel momento gira l'albero delle ruote a pale o dell'elica; mentre potrebbe occorrere invece di raggiungere una sveltezza assai maggiore, massime sul partire o sul fermarsi del piroscafo, quando la macchina va a rilento. — Tale difficoltà è facile a vincersi; basta introdurre nel si-

stema cinematico un organo che permetta di variare entro certi limiti la velocità del movimento trasmesso. L'autore difatti vi ha introdotto tre ruote dentate di diverso raggio, accollate sul medesimo asse, ciascuna delle quali può con un facile spostamento, imboccarsi coi denti d'un altra ruota a cui viene trasmesso il movimento dell'albero. Secondo che l'una o l'altra o la terza di cotali ruote viene ad imboccarsi con quest'ultima si ha un diverso rapporto tra le velocità angolari dell'albero della macchina e del doppio ingranaggio conico che agisce sul timone, e così con semplici artifici il comandante può governare immediatamente il timone dal suo cassero e agire su di esso a sua posta, con tre diversi gradi di velocità.

Non occorre spender parole per dimostrare di quanta utilità ciò possa essere, in ispecie, nei momenti di mare fortunoso e per le operazioni guerresche. Gli ordini del capitano non corrono così più pericolo di essere fraintesi o non uditi, e la loro esecuzione segue immediatamente il concepimento. Nel caso poi di una lunga rotta diritta è certo che il piroscafo manterrà la sua direzione per opera della bussola assai meglio che per effetto della vigilanza sempre incerta del timoniere.

Lasciando agli esperti di cose marinaresche il pronunciare un giudizio definitivo sull'invenzione del signor Siciliano, noi non possiamo a meno di apprezzare e commendare altamente la sagacità e il fine criterio con cui vi si vedono applicati gli ammaestramenti della scienza (1).

XXII.

Quistioni d'analisi spettrale.

È noto che Plücker era stato condotto dalle sue ricerche ad emettere l'opinione che un medesimo gas

(1) Il ch. A. mi scrisse recentemente che distinte notabilità della nostra marina pronunciarono un giudizio assai favorevole sulla sua invenzione.

incandescente potesse offrire spettri differenti, variabili secondo la temperatura. Secondo Angström la modificazione che l'innalzamento della temperatura può offrire nell'aspetto degli spettri non consiste che in una maggior ricchezza di righe, e in cambiamenti della loro intensità luminosa relativa, ma senza che ne venga alterato il carattere peculiare dello spettro. Colle scariche esplosive, e crescendo la tensione del gas, succede bensì che le righe spettrali si allarghino e finiscano così anche a comporre uno spettro continuo; ma anche in tal caso, secondo Angström, non può dirsi che risulti uno spettro nuovo.

A sostegno del suo modo di vedere, il signor Angström, avverte che l'osservazione degli spettri dei gas non è mai sicura, quando si spinga la rarefazione all'etremo. Se si adopera per esempio una pompa a mercurio per rarefare i gas ponno presentarsi oltre le righe proprie del gas anco quelle del mercurio, e così pure quelle dello solfo, se il gas venne disseccato mediante l'acido solforico. Da ciò probabilmente, le apparenze di nuovi spettri a misura che nuove righe si vanno aggiungendo alle precedenti mentre di queste si modifica il numero e l'intensità; così Angström operando sull'aria rarefatta in un tubo di Geissler, colla pompa di Sprengel, e facendo passare traverso quest'aria le scariche d'un rocchetto di Ruhmkorff, ottenne a misura che procedeva la rarefazione prima lo spettro solito dell'aria, poi quello dell'azoto, poi quello dell'ossido di carbonio e infine anche le righe del sodio e del cloro.

Discutendo gli sperimenti di Wüllner, il quale avrebbe trovato un terzo spettro dell'idrogene oltre il secondo segnalato da Plücker, e due nuovi spettri dell' ossigeno oltre quello già conosciuto, Angström crede di potere asserire con molta probabilità che il nuovo spettro dell' idrogene non sia altro che quello dello zolfo, e che i due nuovi spettri attribuiti all'ossigeno appartengano l' uno all' ossido di carbonio e l' altro in parte all'ossigeno ma più largamente al cloro.

Quanto infine alla modificazione dello spettro d'un gas, determinata dall'influenza magnetica, che venne notata da Tréve, secondo Angström, essa non dipende

da altro se non da ciò che sotto l'azione del magnetismo altre sostanze o altre combinazioni sono portate all'incandescenza. Il magnetismo in sostanza non opererebbe che nel senso di favorire certe combinazioni chimiche e di contrariare certe altre; così un tubo di Geissler, tra i poli d'un elettromagnete mostrò lo spettro ordinario dell' idrogene carbonato, mentre non eccitando la magnete si aveva quello dell'ossido di carbonio, senza che fossero visibili le righe dell'idrogeno.

All'incontro il signor Wurtz asserisce di avere ottenuti due spettri distinti collo solfo secondo che lo veniva assoggettando ad elettricità di forte o di debole tensione.

Il signor Lecoq de Boisbaudran avendo pure paragonati gli spettri d' uno stesso corpo a temperature differenti notò che all' elevarsi della temperatura si accresce notabilmente l'intensità delle righe più rifrangibili, diminuendosi invece quella delle meno rifrangibili, e che, probabilmente per l'esaltamento della intensità, nella parte più rifrangibile appaiono anche delle righe nuove, che non si scorgevano ad una temperatura più bassa.

Lo stesso fisico, considerando gli spettri già ottenuti da Kirchhoff e Bunsen, aveva notato come le righe piegassero piuttosto verso l'estremo rosso o verso il violetto a seconda del peso atomico del metallo volatilizzato, e particolarmente nel caso dei metalli alcalini, e alcalino terrosi, come le righe spettrali, classificate secondo l'ordine della rifrangibilità, fossero disposte, al pari delle proprietà chimiche, secondo l'ordine dei pesi atomici, corrispondendo le onde più lunghe ai corpi di maggior peso atomico e le più brevi agli altri. Recentemente egli crede di poter stabilire: 1.° che le righe di uno spettro non siano distribuite a caso sulla scala delle lunghezze d' onde, ma derivino da una o più righe primitive formanti come un gruppo *elementare*, il quale per via di aumenti o di diminuzioni successive della lunghezza delle onde, si ripete sulla scala luminosa senza mutare d' aspetto; 2.° che le vibrazioni luminose, al pari delle sonore,

si ponno riprodurre per armoniche; e che la facilità di tale riproduzione non è la stessa per tutte le armoniche; 3.° che in una famiglia naturale, la lunghezza d'onda media dei gruppi elementari dipende dal peso atomico per modo che, per corpi d'uno stesso tipo chimico, la forma generale degli spettri è la stessa, modificandosi però gradualmente secondo la diversa massa delle molecole; 4.° che in una serie di spettri analoghi, le armoniche corrispondenti hanno delle medie lunghezze d'onde tanto maggiori quanto maggiori sono i pesi delle molecole similari; 5.° che il parallelismo delle relazioni tra le proprietà chimiche e le righe spettrali potrà forse condurre a conoscere la storia chimica d'un corpo dietro la semplice ispezione della luce ch'esso emette.

XXIII.

Nuova pila termoelettrica.

Il governo degli elettromotori idroelettrici presenta non pochi inconvenienti i quali facilmente verrebbero eliminati se si potessero adoperare in loro vece degli elettromotori termoelettrici. La debolezza relativa della forza elettromotrice di questi ultimi aveva però formato sinora una delle obiezioni principali alla convenienza ed alla attuabilità di tale sostituzione. Difatti per ottenere lo stesso effetto che si ricava da una pila idroelettrica di parecchi elementi sarebbe stato necessario di ricorrere a un numero stragrande delle coppie termoelettriche comunemente in uso.

Un progresso notevole verso lo scopo in discorso parve ottenuto colla pila termoelettrica di Marcus (1864). Gli elementi di questa sono costituiti da spranghe di alpacca e di una lega di antimonio e zinco, e con una differenza di temperatura prodotta dallo scaldamento di una faccia della pila mediante un fornello a gas, mentre l'altra faccia della pila è mantenuta a 0.° C, si ottiene una forza elettromotrice tale che 18 coppie di Marcus, secondo le determinazioni di Stephan, equivalgono ad un elettromotore

concepite. La straordinaria fragilità della
ne forma l'elemento elettropositivo, limita
durata della pila e ne rende difficile il tra-
oltre, com'ebbe a notare Waltenhofen, la
'apparecchio va scemando col tempo in causa
gressivo aumento della resistenza interna
da una modificazione molecolare.
ova pila termoelettrica che non presenta i
quelle di Marcus e possiede un forza elet-
e ancora più grande, è stata scoperta dal
rancesco Noë di Vienna. È meno costosa, di
Marcus, di molto maggiore durata, non esige
erante liquido o solido, e per le minori di-
degli elementi che la compongono ha, a
tto, un peso ed un volume assai minore.
ppia di questa pila è composta di due leghe
e, di cui quella che funziona come elemento
è tirata in forma di filo o verghetta sot-
ra riceve colla fusione una forma cilindrica
e assai più grande. La verghetta termina
ottone sferico che fu addentrato, per mezzo
ione, nella base opposta del pezzo cilindrico;
o che gli assi di questo e della verghetta
a coincidere. Così il contatto tra i due ele-
mane sempre assicurato. Il punto di fusione
ga che costituisce l'elemento positivo è un
asso di quello dell'antimonio; essa ha inol-

dell'apparecchio. La sezione del cilindro e della verghetta sono determinate per modo che il primo non abbia a fondersi nemmeno se si arroventasse il tubetto di rame colpito dalla fiamma.

All'altra base il cilindrico è saldato a un grosso pezzo di rame, e la verghetta all' altro capo è saldata all'estremità di una molla metallica piegata ad arco, la quale ha per iscopo di offrire l' agio necessario alle alternative dilatazioni e contrazioni che accompagnano i cambiamenti della temperatura. Il pezzo di rame da una parte e questa molla dall' altra sono alla lor volta saldati a due grosse liste di lamiera di rame, opposte l'una all'altra, che funzionano come refrigerante, disperdendo il calore ricevuto nel punto di contatto. Perciò le estremità di queste liste, rivestite di una vernice coibente, pescano in un bagno d'acqua continuamente rinnovata o raffreddata con ghiaccio; od anche l' effetto si ottiene col semplice contatto dell' aria, nel qual caso giova aumentare la superficie lambita da questa, attaccando esternamente a quelle strisce una lamina di rame sottile piegata in modo da figurare un angolo diedro che si appoggi colla costola alla linea mediana della striscia. — Una robusta intelaiatura di legno trattiene gli elementi per modo che gli assi dei cilindri e delle verghette costituenti le singole coppie siano in uno stesso piano orizzontale, e che i punti investiti dalla fiamma siano disposti in una stessa retta. Le strisce di rame che compongono il sistema refrigerante sono collocate in due serie opposte ai due lati del telaio; esse si ripiegano orizzontalmente alla parte superiore e gli intervalli tra l'una e l'altra di quelle d' una serie corrispondono al punto di mezzo di quella della serie opposta. Tranne le due striscie estreme, a ciascuno dei capi orizzontali delle altre sono saldati un cilindro e una verghetta per modo da congiungere i poli contrari di due coppie consecutive; s' intende che le successive coppie volgono alternativamente dalla stessa parte l'una il metallo positivo e l' altra il negativo. Lo scaldamento si effettua con un fornelletto ad alcole oppure a gas. — Nelle foggie più recenti si sono aggiunte tra il

tubetto di rame che la fiamma deve colpire, e il cilindro positivo delle lamine di mica poste verticalmente e forate in modo che vi si passi traverso la verghetta negativa. Essendo i cilindri più corti delle verghette dalla disposizione alternativamente opposta delle coppie, risulta che queste lamine vengono a trovarsi in due piani verticali paralleli, tra cui è compreso il fornelletto: sono destinate queste lamine a una più efficace difesa dei cilindri positivi e insieme a formare una specie di caminetto atto a determinare una conveniente corrente d'aria per cui l'azione delle fiamme sia più regolare e più intensa.

Si è detto che lo scaldamento può farsi collo spirito e col gas. Nel primo caso il fornello a spirito è un tubo orizzontale, con una stretta fessura per il lungo alla sommità, che corre sotto i successivi punti da scaldare; un serbatoio a livello costante fornisce il liquido combustibile a misura che si consuma e degli archetti di carta senza colla costituiscono sotto le singole coppie altrettanto lucignoli. Per meglio assicurare una costante regolarità nelle condizioni della combustione, il fornello è immerso fino quasi alla predetta fessura in un bagno d'acqua nella quale pescano eziandio le striscie di rame destinate a sperdere il calore ricevuto dalle singole coppie. La temperatura di quest'acqua si mantiene costante coll'aggiungervi di tratto in tratto dei pezzetti di ghiaccio, o col rinnovarla di continuo in una maniera analoga a quella in uso per l'acqua dei refrigeranti degli apparecchi di distillazione.

Nel secondo caso, i becchi a gas sono disposti in fila sotto le singole coppie; questi becchi escono da altrettanti fori aperti nel cumignolo di un pezzo di lamiera piegata a forma di tettoia e aperta per di sotto, e ricevono ciascuno un getto di gas da un tubo di distribuzione che corre orizzontalmente sotto la detta tettoia. L'apparecchio presenta così una disposizione analoga a quella di Bunsen che permette di regolare la vivacità della fiamma secondo il caso. Collo scaldamento a gas, il raffreddamento delle striscie di rame, si opera per semplice contatto dell'aria.

Nelle pile che contano un numero considerevole di

coppie vi è aggiunto un commutatore di forma
ciale che permette di riunire le coppie in diverse
niere, aggruppandole ove occorra a due a du
quattro a quattro, ecc.

Gli sperimenti fatti dal signor Waltenhofen
pra singole coppie termoelettriche di Noë, col
todo di Ohm e con una bussola delle tangenti di
mens, gli diedero una forza elettromotrice media c
presa tra 1,24 e 1.36, spingendo il riscaldamento
ad arroventare i tubetti di rame alle giunture d
elementi. Queste misure sono espresse in unità
mens-Jacobi, secondo le quali la forza elettromot
d'un elemento Daniell è 12. Consegue da ciò
meno di 10 elementi di Noë basterebbero a dare
fetto d'un elettromotore Daniell. Anche coi risca
menti ordinari si può sempre contare sopra una f
elettromotrice eguale all'unità, com'ebbe a consta
lo stesso fisico, operando sopra una pila di 72 coppi
cui coll'indicato commutatore variò nelle diverse p
l'aggruppamento delle coppie. La resistenza int
di una coppia di Noë risultò espressa da 0,05
molta costanza anche dopo un'azione assai prolun
o ripetuta. — La forza elettromotrice d'un e
tromotore di Bunsen essendo espressa da 20 delle
dicate unità, ne conseguirebbe che 20 coppie di
basterebbero a produrre l'effetto di una coppia B
sen, se la complessiva loro resistenza interna
risultasse alquanto superiore di quella dell'elem
Bunsen. — Una pila di 72 coppie di Noë scomp
rapidamente l'acqua; aggruppandone le coppie a
a due vale a porre in azione un rocchetto di Ru
korff di media grandezza, e raggruppandole a q
tro a quattro eccita delle robuste elettromagne
filo grosso. — Il consumo di gas occorrente per qu
pila si trovò corrispondere, a parità di tempo
quello di tre delle ordinarie fiamme per l'illum
zione stradale.

XXIV.

Applicazione della luce ottenuta colla macchina dinamo-elettrica di Siemens.

Nel dicembre dell'anno testè spirato, venne fatta a Sheerness una serie di sperimenti diretti a constatare l'applicabilità della luce elettrica fornita da una macchina Siemens, come mezzo di difesa delle coste. Supponendo stabilita una linea di torpedini a conveniente distanza dalla costa e che delle navi nemiche approfittando delle tenebre notturne, tentino di guastarle o di tagliare le comunicazioni tra le torpedini e la terra ferma, si trattava di riconoscere se proiettando quella luce sulle dette navi, venissero rischiarate abbastanza da distinguerle nettamente onde farle saltare mediante le torpedini, o cannoneggiarle, secondo il caso.

La macchina di Siemens, adoperata in quelle prove, era posta in azione da una motrice a vapore della forza di quattro cavalli, la quale imprimeva alla prima armatura una velocità di 1600 giri al minuto; la corrente eccitata in questa armatura si adoperava ad animarne una seconda la quale faceva 800 giri al minuto. La corrente prodotta in quest'ultima veniva trasmessa ad una lampada di delicata struttura, posta sopra un basamento analogo a quello degli strumenti geodetici. Dietro i carboni era situato un riflettore concavo di metallo terso, destinato a rinviare il fascio luminoso in qualunque direzione si volesse, volgendo opportunamente il sistema ottico mediante un congegno di ruote. Al centro dello specchio concavo, e quindi precisamente dietro l'arco voltaico, eravi un foro che permetteva di ottenere un'immagine netta dell'arco sopra un vetro smerigliato; un congegno da governarsi colla mano, permetteva di spostare i carboni, avvicinandoli o scostandoli, in modo di regolare l'intensità della luce a misura del bisogno.

L'apparecchio venne installato nel nuovo forte co-

strutto al capo Garrison. La motrice e la macchina Siemens furono messe nel forte, l'apparecchio di proiezione della luce in una delle cannoniere. Appena si diede il vapore e fu messa in azione la macchina, si sviluppò una intensa corrente che si manifestava con forti scintille azzurre ai punti di giunzione. Un istante dopo, un magnifico fascio luminoso fu proiettato sopra una fila di navi ancorate a due miglia di distanza le quali ne apparivano rischiarate come da un bellissimo chiaro di luna piena.

Degli sprazzi di nebbia resi visibili dalla intensa luce che li traversava, si mostravano di quando in quando nel campo della veduta, senza però interrompere la vista delle navi.

Girando orizzontalmente l'apparecchio di proiezione, si rischiararono successivamente diverse plaghe dell'orizzonte, e si potè convincersi che nessun oggetto di dimensioni apprezzabili, come per esempio un battello nemico, avrebbe potuto accostarsi a oltre un miglio dalla batteria, senza essere scorto col sussidio di questa luce.

Come si vede i risultati dell'esperienza furono decisamente favorevoli; resta la quistione di sapere se lo stesso effetto non si possa ottenere più economicamente con una serie di razzi o con altro dei mezzi già conosciuti.

XXV.

Apparenze stereoscopiche prodotte colla dispersione.

Si prendano due prismi, uno di flint e l'altro di crown glass, di cui gli angoli rifrangenti siano di 17.° pel primo e di 20.° per il secondo e si congiungano come per formarne un sistema acromatico; il prisma risultante, non presentando che un angolo rifrangente di 3.°, si potrà considerare quasi come un vetro a faccie piane e parallele, vale a dire, non produrrà che una piccolissima deviazione. Il sistema però dei due prismi possederà un potere di dispersione facile a calcolarsi; essendo di fatti gli indici

di rifrazione corrispondenti alla riga C di Fraunhofer, per il crown 1,5268 e per il flint 1,6020; e quelli corrispondenti alla riga F; 1,5360 per il primo, e 1,6200 per il secondo, ne consegue che il sistema dei due prismi produrrà una differenza di deviazione di 7' tra i raggi rossi (riga C) e gli azzurri (riga F).

Ciò posto, se davanti a ciascun occhio si terrà un sistema di due prismi, costrutto come l'ora descritto, in modo che gli spigoli dei due sistemi siano verticali e gli angoli rifrangenti rivolti l'uno all'altro, e si guarderanno traverso i due prismi composti due punti, l'uno rosso e l'altro azzurro, quest'ultimo parrà più vicino all'osservatore dell'altro. Se invece si volteranno i due prismi composti in modo che ne siano affacciate le basi, si avrà l'effetto contrario. — Che ciò debba succedere, si può persuadersene, con una facile costruzione, come pure non è difficile il calcolare lo spostamento apparente di uno dei due punti, una volta che si conoscano la distanza tra i due occhi, non che la loro distanza dai punti luminosi. Supposta di 6 centimetri la distanza tra gli occhi, l'avanzamento di uno dei due punti nella direzione della visuale in confronto dell'altro, risulta di 1 centimetro e $^2/_3$, se quei punti distano di mezzo metro dagli occhi, e risulta di 7 centimetri se ne distano di un metro.

È sorprendente l'effetto che si ha guardando traverso i detti prismi delle figure acconciamente colorite. Naturalmente i colori artificiali non presentano tanta differenza di rifrangibilità quanta ne esiste tra le righe C ed F e sono ben lungi dall'essere omogenei; ne consegue che lo spostamento relativo dei punti variamente colorati non sarà così grande come quella che si è detta, e che quei punti si vedranno cinti da orli iridescenti; però l'esperienza mostra che questi orli nocciono meno di quello che si potrebbe aspettare, massime se si ha cura di non adoperare un fondo bianco. È notevole l'effetto stereoscopico che si ottiene osservando un disegno a scacchiera i cui quadretti siano tinti in rosso ed in azzurro. Una figura colorata che rappresenti lo spettro solare, guardata traverso i prismi, offre l'aspetto di un na-

stro piegato a linea sinuosa, in parte convessa e in parte concava verso l'osservatore, di cui il punto più sporgente corrisponde alla riga C e il più rientrante alla G o viceversa, secondo la posizione in cui si tengono i prismi.

Lo spostamento stereoscopico ottenuto col mezzo dei detti prismi somministra un modo facile di misurare l'indice medio di rifrazione della luce emessa da un dato colore artificiale.

Gli effetti stereoscopici si ponno ottenere anche con un solo prisma tenuto innanzi ad un occhio, ma sono meno salienti e l'iridescenza dei contorno è più sentita.

Gli esperimenti descritti sono di Kohlrausch.

XXVI.

Casi di dispersione anomala.

Il signor Christiansen di Cepenhagen studiando il fenomeno della riflessione totale alla superficie di separazione tra il vetro e un liquido, scoperse delle particolarità notevoli nel modo di comportarsi delle dissoluzioni acquee od alcooliche del rosso d'anilina (fucsina). Mentre che negli altri casi la luce riflessa è incolora, in questo si presentava invece colorata qualunque fosse l'angolo di incidenza; il colore risultava però diverso in diverse direzioni. La luce riflessa perpendicolarmente alla superficie di separazione tra il vetro e il rosso d'anilina era di color verde intenso; crescendo poi l'angolo di incidenza il colore passava quasi repentinamente al bleu, per l'incidenza corrispondente alla riflessione totale. Il colore volgeva in seguito al violetto, al rosso purpureo, al roseo e da ultimo al bianco, se la dissoluzione non era molto concentrata.

Esaminando quella luce riflessa collo spettroscopio, la si trova composta così: quella verde è quasi pura, comprendendo raggi contenuti tra le righe E ed F; non v'è traccia di giallo nè di ranciato e solo straordinariamente vi si nota qualche po' di rosso. Al crescere dell'angolo di incidenza si aggiungono prima

l'azzurro e il violetto, a piena intensità, poi il rosso, il ranciato e per ultimo il giallo.

Per spiegare il presentarsi dei colori in quest'ordine particolare e diverso dal consueto è duopo supporre che l'indice di rifrazione della soluzione in discorso dipenda in modo affatto nuovo dalla lunghezza delle onde, ciò che appunto venne constatato direttamente dall'autore con un apparecchio apposito.

La colorazione della luce riflessa si può osservare anche altrimenti, per esempio, lasciando cadere delle goccioline della soluzione in un bicchiere pieno d'olio: quelle goccie esaminate per di sopra e da lato offrono parecchi colori e più distintamente quello verde e il bleu sopra descritti.

A conclusioni analoghe era arrivato d'altra parte il signor Kundt sperimentando sopra parecchie materie colorate. Egli aveva appunto segnalato una classe di corpi, producenti una *dispersione anomala,* cioè atti a rinfrangere le luci cui corrisponde nell'aria una minore lunghezza d'onda, meno delle altre. Tali corpi si trovarono tutti presentare il fenomeno del dicroismo. La superficie di tali corpi è atta a riflettere quasi completamente le luci di certe rifrangibilità, cosicchè la luce trasmessa e la riflessa sono entrambe colorate e le loro tinte sono quasi complementari. Esaminando col prisma la luce trasmessa da questi corpi si riscontrarono negli spettri delle zone mancanti, per modo da poter constatare che tali corpi posseggono un coefficiente d' assorbimento piuttosto elevato per i raggi ch'essi riflettono intensamente e solo per questi raggi.

Misurando poi la rifrazione corrispondente a diversi raggi, il signor Kundt, potè formolare la seguente conclusione: « in una serie di corpi che ri-
« flettono intensamente i raggi medii dello spettro e
« siano insieme atti ad assorbire fortemente questi
« raggi, la rifrazione cresce con straordinaria rapidità,
« avvicinandosi alle zone d' assorbimento dalla parte
« delle maggiori lunghezze d'onde (nell'aria) e scema
« invece con straordinaria rapidità avvicinandovisi
« dalla parte delle onde più brevi. »

I fenomeni di riflessione anomala vennero osser-

vati, come s'è detto, in corpi che allo stato solido presentano un colore speciale alla superficie in causa di raggi intensamente riflessi, e nelle loro soluzioni. Non è ancor certo se non siano atti a produrli anche quei mezzi dotati pure d'un certo potere d'assorbimento, senza però offrire distintamente un colore particolare alla superficie, come i vetri colorati, la maggior parte delle soluzioni saline, ecc.

Rimandiamo agli Annali di Poggendorff i lettori che avessero vaghezza di meglio addentrarsi nella conoscenza di questi fenomeni, tanto importanti per la teoria della luce.

IV. - ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA

di ADOLFO TARGIONI TOZZETTI,
Professore di Anatomia comparata e di Zoologia
nel Regio Museo di Scienze fisiche e naturali di Firenze

Le quistioni sulla natura, sulla origine, e sulla forma dell'organismo, sul principio e sulle dipendenze della vita hanno una lunga storia e un gran tesoro di indagini e di scoperte, di convinzioni affermate, di controversie dibattute, di positive conquiste e di fugaci illusioni, e pure sempre ad ogni nuovo momento risorgono, più numerose, più larghe, mutando termini e principii, e conservando il loro primitivo prestigio. Oggi più che mai si agitano, si moltiplicano, e l'ardore grandissimo nel cercare, nel discutere e nell'affermare si sostiene colla fede che al miraggio della verità ceda sempre più largo il luogo la reale veduta di essa.

Il lettore sa la pena a cui ci troviamo, impegnandoci di offrire una indicazione annuale di tanto lavoro, perchè troppo e troppo svariato esso è, perchè molta parte ci sfugge fra i libri e giornali che non ci pervengono, o ci pervengono tardi, e perchè poi mentre non vi è modo nè tempo di dare conto a parte a parte di quello che pure arriviamo a conoscere, quasi sempre è difficile di trovare a molti di questi raggi un fuoco comune e qui raccogliere le più sparse luci in un solo splendore.

Nel delineare il nostro quadro, se un' altra immagine fosse più accetta, poco giova lo studio di una prospettiva che per industria calcolata mettesse in giusta misura le cose grandi e le minori, le lontane e

le prossime, sicchè però nessuna si perdesse e tutte avessero la luce e la situazione più conveniente; e il più che si possa ottenere è di evitare o troppe ommissioni, e quindi degli spazi vani indebitamente, o troppo affollamento di particolari, cioè spiacevoli effetti di confusione.

Solamente lasciando le figure per venire al concreto, per quanto riguarda le opere italiane, al primo difetto guardiamo assai più che all'ultimo, e il ripetere ci dispiace molto meno che lasciare in silenzio; e se questo ci accada di non avere evitato, e ne siamo accorti, proposte oneste scuse, ci affrettiamo quanto si può a riparare. In questo punto però ci è forza ripetere una dichiarazione e un'istanza già fatta, ed è che gli autori ci forniscano con più liberalità notizie o estratti delle loro opere.

Noi sappiamo benissimo poi che modesta opera è questa, ma il perdurare in essa da parecchi anni è segno della convinzione in cui siamo ch'ella non sia per riuscire in ultimo affatto vana per l'interesse dei nostri studii, e solamente ci duole di non averla potuta condurre ancora o su più vasta scala, o più perfetta, e tale da essere la via di un principio che si sparga e si diffonda, e da cui germogli un desiderio, un'idea che per effetto di educazione diventi parte essenziale della coltura di ognuno.

Chi non vorrebbe permetterci una parola ed un parallelo buono a cogliere l'occasione di un'emenda o di un incoraggiamento, di una rivendicazione talora, tal'altra di una affermazione della nostra e dell'altrui libertà di pensare, vorrebbe invero renderla ancora da meno; come vi è chi non comprendendo bene la difficoltà dell'impresa, ci muove poco moderate censure di una parola, o di una osservazione che non gli vada a verso e a seconda, e vorrebbe condannarci la bocca assolutamente. Ma poichè sarà difficile che nel dire delle cose altrui dimentichiamo tanto noi stessi, da scordare che noi pure abbiamo passato il varco della migliore età, e passiamo quel che corre del resto della vita nel museo, nel gabinetto, nella scuola, non del tutto oziosi; che abbiamo partecipato e partecipiamo a parecchi studii, che

ci è stata nè ci sarà mai grave una discreta mi-
, un' osservanza perfetta di forme e di modi, che
non essere a taluno familiare altrettanto. A ben
e però avvertiremo almeno chi non abbia animo
iudicato contro di noi, che quando gli angusti
i in cui ci troviamo ristretti, obbliga a ridurre
na frase, in una parola il nostro pensiero, questa
la e questa frase potrà risentire delle condizioni
cui si forma, e riuscire più viva o vibrata, ab-
hè in intenzione assolutamente, ed infatto almeno
ivamente castigatissima.

a ora veniamo senz'altro ai nostri propositi, ed
rtendo che la serie degli argomenti da rivedere,
orta a dividere ciò che appartiene agli orga-
i minori di per sè stanti ed autonomi, da ciò che
dirsi di organismi corrispondenti, divenuti ele-
i di tessuti e di organi, in individui di ordine
riore, qui diam luogo alla prima parte racco-
do le relative notizie sotto il titolo e indicazione
rale di studii sui:

I.

Protisti e Protozoi.

Batibio, Amebe, Vibrioni, Rizopodi, Generazione

Compresi col nome di Moneri, già introdotto nell
scienza colla sua Morfologia generale, una prima seri
di Citodi, l'Haeckel divide ora gli organismi in qui
stione, in *Gymnomonera* o Moneri nudi *(Protomaebo*
Protogenes, Batybius) e *Lepomonera* o Moneri co
membrana *(Protomonas, Protomyxa, Vampyrella*
Myxastrum), notando che le *Actinophrys*, fin qu
ascritte fra i Radiolarii, forse anderanno riportate
quest'ultima divisione.

Agli organismi citodici appartiene secondo Haecke
istesso quel *Batibio*, tappeto vivente (Maury) del fond
del mare, che Huxley, il primo a parlarne, secondat
poi da Carpenter e Wywill Thompson, considerò quas
un sedimento gelatinoso omogeneo di materia orga
nica, formato a spese di altri soprastanti organismi
popolato di speciali formazioni però, ch'esso descriss
coi nomi di Coccoliti, Discoliti, Coccosfere in uno deg
anni decorsi. (Vedi ANNUARIO 1869).

Per Haeckel i Coccoliti e i Discoliti, sono prim
di tutto una identica e medesima cosa veduta in di
verso modo, cioè corpi minuti, nei quali, con 120
diametri d'ingrandimento, si trova un nucleo o du
coperto da una *sostanza midollare,* circondato da u
anello midollare, da una *zona granulare*, e final
mente da un anello esteriore, e le Coccosfere debbon
essere in relazione con essi, vista la loro struttur
Una nuova forma però di Radiolari in due specie di
stinte *(Myxobrachia rhopalum, M. pluteus)*, ha cor
del tutto simili ai Coccoliti, e alle Coccosfere dett
disopra, e per di più contengono amido in alcuni d
loro elementi.

Circa l'origine dunque di questi prodotti l'idea
Huxley continuerebbe ad avere qualche probabilità

Quanto al Batibio per sè, Haeckel dimostra ch
questa formazione plasmatica è composta di partic
lari Citodi di 0''',08 di diametro, con processi ram
ficati come i Mixomiceti.

Col Batibio i Rizopodi *(Gromia, Globigerina, Acy*
taria) sono veri organismi citodici, mentre gli *Helioz*
e i *Radiolarii* son cellulari; se nonchè a turbare un
così comoda e netta separazione si intromettono
stesse *Acyttaria* e quei funghi muccosi compresi

amcythode, *Discytode).*
lle tracce infine della classificazione dei Moneri
Morfologia generale qui son pure da riportare
terii *(Bacterium),* dai quali sembra che non
ano essenzialmente differire i Microzimi. Anzi
ttore Burdon Sanderson, prima di tutto iden-
recisamente e Microzimi e Bacterii e gli defi-
particelle viventi, da prima sferiche di $^1/_{20000}$
llice di diametro, di poi allungate e bacillari,
npre presenti quando e dove comincia la pu-
zione dei composti nitrogenati, si hanno nei
putrescenti, in liquidi diversi, nell'aria umida.
damente cadono al fondo dei liquidi dove stanno,
disposizione regolare, o stipati uno presso l'altro
rande diametro verticale, e separati da una so-
za intermedia formano una membrana alla su-
cie dei liquidi stessi, e nei corpi putrescenti quella
a viscosa che Cohn ha chiamato *Zooglaea.* È
lissima la loro moltiplicazione e muove dai punti
si nella massa dove si trovano, come da altrettanti
ari. Qui cominciano ad essere particelle sferoi-
infinitamente minute, attorno alle quali si dis-
ono a zone in forme allungate bacillari, via via
lio determinate e più in fuori, e all'ultimo si mol-
cano per divisione.
argomenta ch'essi abbiano la costituzione delle
erie albuminoidi dal vederli tinti nel suo colore

rula e in *Penicillium*, egli nega recisamente questo dato di fatto. L'Autore poi si permette di non credere necessario l'intervento della generazione spontanea per intenderne l'origine, ed ammette la preesistenza di germi ultramicroscopici, che Bechamp, secondo quanto fu avvertito anco nell'ANNUARIO precedente (p. 247), va a cercare non che nelle materie di attuale condizione organica o vivente, nelle crete e nelle roccie delle formazioni geologiche, e i più discreti trovano nell'aria, nell'acqua, per fino in quella che ai più acuti riscontri dei nuovi metodi di osservazione abbia qualità ottiche di purezza.

Sui rapporti fra i Batterii, le Torule, i Penicillii (che pure alcuno si è avuto tanto a male di non vedere acclamati), Huxley si limita ad osservare che sebbene gli uni e le altre si generino quando in una soluzione di ossalato o di tartrato di ammoniaca si fanno germogliare delle spore di una muffa, i Batterii prevalgono se l'esperienza si faccia nella oscurità, le Torule se manchi l'aria, gli arbusculi del *Penicillium* quando questa e la luce abbiano libero accesso.

Sui Batterii poi osserva ch'essi hanno due movimenti: uno dipendente dalla vita, che cessa riscaldando quelli a 15° C. (1), un altro comune alle materie divise, e persistente malgrado il riscaldamento; e di qui parte per mettere in dubbio la legittimità di quelle conclusioni prese da esperimenti fatti con liquidi riscaldati, e nei quali poi avendo trovati i corpi semoventi, si è tosto creduto e detto che fosser vivi e generati da sè. L'Huxley di fatto evoluzionista in altissimo grado, non vede neanch'esso la necessità della generazione spontanea, l'avvenimento della quale anzi gli sembra tanto meno probabile quanto

(1) Su questo punto della motilità di corpi che vivono, e che la mostrano senza esser provvisti di organi di movimento, Archer parla di un organismo, vibrionario anch'esso, che si ha in due stati diversi, o di una forma ellittica allungata, o di una forma ellittica ristretta a metà, sicchè la cifra 80 lo rappresenta nei due modi. Ricorda lo *Spirillum volitans*, che procede avanti serpeggiando, e non avremmo che a ricordare i corpuscoli dell'atrofia del baco da seta per aggiungere un esempio di più.

più le forme diverse di cui si vorrebbe spiegar l'origine a questo modo sembrano procedere, o l'una dall'altra, o da un fondo comune, come è il caso secondo esso di alcuna almeno di quelle vedute ora ricordate. Egli ancora non ha trovato acqua esente di particelle organiche di $^1/_{40000}$ di pollice di diametro. L'azione della oscurità nella generazione dei Batterii gli sembra un fatto importante per intender meglio l'esistenza di organismi poco diversi alle grandi profondità marine, punto nel quale saremo in breve per ritornare.

Poichè vuolsi, si lasci pure in altra divisione, qualunque sia l'origine sua, quell'Ameba, che i signori Balsamo Crivelli e Maggi vedono comparire nell'albumina e sulla quale tornano quest'anno, presentandola col nome di *Autamaeba albuminis,* e insistendo sulle condizioni del suo apparire, sulle fasi dell'*elemento morfologico* che a loro avviso serve di punto di partenza per la generazione di essa, e meglio ancora sui fenomeni, che si manifestano nella soluzione di albume avanti che quell'elemento stesso apparisca. E qui dopo aver gratificato questa volta il compilatore delle presenti note (già *Rivistajo* secondo le nuove eleganze dei signori Maggi e Crivelli), della promessa di due parole per lui « quando si mostrerà competente in questo argomento », con logica degna del loro buon garbo, pur non assumendo di sostenere che i fatti da essi esposti « possano provare una *spontanea citogenia* » tuttavolta concludono « che senza esser molto fanatici, (i fatti stessi) dimostrerebbero un modo di eterogenia delle *cellule*, e che la produzione dell'*Autamaeba albuminis* è una regolare trasformazione di un *elemento morfologico neoformato,* che alla sua volta viene ad essere il prodotto della organizzazione di una sostanza organica. »

E poichè da molti non ci sarebbe menato buono di passarvi sopra, ecco gli ultimi passi fatti intorno al problema della generazione spontanea, che dopo gli altri nomi ha acquistato quello altresì di *abiogenia,* o di *abiogenesi.*

Frankland ha ripetuto le esperienze di Bastian

sulla generazione delle *Torula* e dei *Penicillium* in vasi chiusi, e rincarando sulle precauzioni ha mostrato che le pretese spore dell'altro osservatore sono particelle esilissime di silice di $^1/_{20000}$ di pollice, staccate dal tubo di vetro, agitate da movimento browniano; Bastian non è però soddisfatto, ed accusa l'avversario di aver corso troppo cogli artifizii, e tolto sopratutto col riscaldamento, le condizioni necessarie alla formazione *de novo* dei nuovi organismi. Esso però ha contro anche un altro, Beniamino Lowe, il quale mostra che le spore di *Penicillium glaucum* possono conservarsi atte a germogliare, dopo aver bollito in una soluzione di acetato di ammoniaca, infirmando così l'eccezione di Bastian non solo, ma non per la prima volta, e in altro modo da quello di Huxley, uno dei criterii fondamentali sul quale si basano parecchie esperienze per istabilire l'esclusione dei germi, partendo appunto dal bollire i liquidi per essere destinati (1).

Haeckel invero (Biologische studien) campeggia sempre in favore dell'autogenia, ma si ritira sopra i Moneri, mettendo anzi in non cale tutte le esperienze fatte pro e contro per gli organismi cellulari; lo che è pur molto a favore dei contrari, ricordando come queste esperienze odierne sieno quasi battaglie combattute in luogo chiuso, dopo le sconfitte subite in più largo campo, da Redi in poi, per l'autogenia stessa e che continuano così nei ridotti le difese del principio sempre più strettamente oppugnato. Anche qui però minacciano d'incalzarlo più diligenti ed acute osservazioni, diverse speculazioni, i nuovi ingrandimenti microscopici, i quali se nei modesti limiti di 1200, 1500, 2000, di potenza amplificativa hanno mostrato a Beale gemmule viventi di $^1/_{100.100}$ di pollice di diametro, altre dieci volte più tenui ne potrebbero mostrare ingrandimenti dieci

(1) In altra occasione noi ci eravamo permessi di rappresentare ad alcuno la insufficienza delle nostre cognizioni attuali sulle proprietà fisiologiche degli ultimi organismi e dei loro germi, ma ci fu data la lezione che tutti sanno. Oh! i maestri!

ganica va paragonato a quello della cristal-
azione, potrà fare a meno delle osservazioni che
muove contro Thylseton, professore a Dublino,
mamente, e dirci che allora appunto quando sa-
così chiaroveggenti assisteremo ai primordii
uesta precipitazione di molecole vive, ma non
impedire di domandare se per avventura agenti
della precipitazione stessa non sieno mole-
reesistenti, che hanno già realizzato la con-
della vita, e Thylseton per essere evolu-
come Huxley secondo il concetto di Darwin
che un vero concetto monistico della natura
a alla spontanea apparizione della vita stessa,
lica invece una continuità esistente fra ciò
e ciò che manca di vita. »
a l'abiogenesi Haeckel alla origine del Bati-
ebius venendo dalla tesi generale, a questo
eciale si volge contro, e ritiene che « l'idea
enerazione primaria, seducente in sè, parte
le di antiche cosmogonie e di nuove teori-
ai adimostrata, mai abbandonata, quando
parisce coi metodi dei nostri laboratorii non
bbe nè si dovrebbe concludere ch'essa abbia
el fondo del mare. »
ANNUARIO del 1870 (p. 247) fu detto di un Monero,
le ciglia vibratili subentrando degli pseudopodi,
enti plasmatici capaci di allungamenti, di re-
e e di moti diversi. Haeckel giudicò dell'iden-

nitivo alle ciglia subentrano gli pseudopodi, e il movimento vibratile si trasforma in un movimento ameboide, dal che se ne inferisce la conclusione che gi fu annunziata.

Questa forma cospicua viene elevata al grado d ordine nuovo, intermedio fra quegli degli Ameboide e dei Flagellati, col nome di ordine dei Catallact *(Catallacta)*; secondo Archer poi questa forma h corrispondenza con alcune altre di acqua dolce, se gnatamente conosciute coi nomi di *Synura uvella* di *Syncripta volvox*, le quali a loro volta si connetton colle *Stephanosphera*, *Pandorina*, *Volvox*, e non son che forme di *Volvocinee*.

Le relazioni non consistono solamente in affinit più o men chiare di stati estremi, ma piuttosto i coincidenza di stadii di formazione, e quelle osservat sulle forme ora indicate, portano l'A. a riconoscer uno stadio di indipendenza, e uno di incistidimento al quale tutte andrebber soggette.

Da Haeckel si ha per anco una *Vampirella* ed u *Protomonas*, ed abbiamo già riportato più sopra il su modo di vedere sulla classificazione di questi e degl altri Moneri.

Senza produrre cose nuove, ma molto intento a di segnare stazioni di Moneri e Rizopodi nei luogh umidi, fra i protalli dei muschi, le macchie d'O scillaria e nell'acqua, nella terra, in Londra e ne contorni, è un signor Gagliardi, che il nome, e le re miniscenze dello scrivere, manifestano per italiano vinto però dall'esempio inglese per l'amore di quest studii.

Egli pensa che l'*Amaeba terricola* descritta prim da Graeff di Monaco, non che nella terra, viva ap punto fra gli umidi talli e protalli dei muschi, perfino nell'acqua, non esclusa l'acqua potabile. S questa forma poi torna anco il signor Fripp di Bristol Ma quando si voglia discorrere di Rizopodi, e di Rizo podi di acque dolci in Inghilterra, bisogna intenderseli col signor Archer, sempre in cerca di loro, e quas sempre fortunato inventore o di nuove forme, o di pro prietà e rapporti nuovi fra le già conosciute.

Egli designa di fatti una specie non prima veduta

o come le *Amaeba*, emette da una parte
oi lunghi pseudopodi, come una *Plagio-*

ancora, variabile nelle dimensioni dalle
a $1/4$ di pollice, con endosarco *quasi cel-*
me l'*Actinophrys Eichornii*, senza traccia
orticali o centrali distinti, intermedio così
Actinophrys, e le *Amaeba*, l'Autore crede
essere identico all' altra indicato da Greef,
minato nè figurato nel 1867. Reca inoltre un
ella granifera, un'*A. gracilis*, un'*A. villosa*,
ninutissima, queste invece assai grandi non
acque di Londra.

all'*Amphizonella violacea* la ritiene come
ente distinta; ma l'*A. digitata* è per lui uno
Amaeba breviceps, e l'*Amphizonella flava*
ersa dalla *Corycia Dujardini*, forma assai
ca, sulla quale ha richiamato pur l'atten-
gnor Gagliardi poco sopra citato.

insiste poi sulla perfetta costanza dei ca-
Rizopodi, associati con alcune espressioni
non meno determinate, come quella della
li alimenti, la identità di forma degli indi-
cui avviene la coniugazione, ed è sempre
trovare rapporti fra forme e forme, special-
quelle di acqua dolce e quelle marine.

tengono. Le osservazioni di Siebold, Henle, Frantzius, definite anche meglio dalle altre di Stein, Kaelliker, Lieberkühn avevano messo in chiaro le relazioni fra i corpi navicolari o Psorospermi, e le Gregarine, e se da una parte si era conosciuto il fatto singolare della coniugazione di due Gregarine in una, prima che nella cavità comune si generassero gli Psorospermi medesimi, dall'altra parte altre osservazioni di Bruch, Frantzius Leuckart, e dello stesso signor Van Beneden avevan rivelato che questo accoppiamento quando avviene si fa ora fra parti analoghe, ora fra parti contrarie degli animali stessi, che certe forme non si trovano se non che coniugate *(Zygocistis, Didymophyes)*, ma in terzo luogo poi che le Gregarine potevano senza coniugarsi, e ciascuna per sè, trasformarsi in una ciste, il contenuto granuloso della quale si poteva dividere in due, ogni sezione cuoprirsi di una membrana, dividersi di nuovo e così di seguito, restando i prodotti di tutte le secessioni all'ultimo sospesi in una materia proveniente dalla risoluzione delle capsule generatrici.

Era però ancora oscuro il processo pel quale gli psorospermi si trasformassero in Gregarine — e solamente alcune osservazioni di Morren e di Lieberkunn, mettevano in vista un certo rapporto fra i corpi ameboidi del fluido cavitario del lombrico terrestre e le Gregarine tanto frequenti nello stesso animale, cosicchè Lieberkünn era propenso a ritenere che tutte le Amebe derivassero da Psorospermi, o che tutte le Gregarine fossero generate dalle Amebe — conclusione quasi accettata da Haeckel, il quale considera le Gregarine, come Amebe retroverse nella via della perfezione organica, in grazia della loro vita di parassiti.

Da un altra parte e fino dal 1845 Henle aveva creduto di vedere qualche rapporto fra le Gregarine e i parassiti anguilluloidi del Lombrico terrestre, Van Beneden aveva trovato molti anelli di transizione fra altre Gregarine e altre Anguillule, già descritte da Dujardin, e da Sarissay *(Proteus tenax* Dujardin, *Sablier proteiforme* Sarissay), Bruch e Henle avevano ammesso possibile la trasformazione di alcune

forme di Filarie in Gregarine, come Leydig una trasformazione inversa, cioè delle Gregarine in Nematodi.

Ora le osservazioni nuove danno corpo ad alcune di queste idee, mettendole anco in miglior punto di vista.

La *Gregarina gigantea* nel primo stadio è una massa plasmatica, amebiforme (*Citode generatore* Van Bened.) simile a una *Protamaeba agilis* o a una *Protameba primitiva* Haeck. Queste masse tendono a definirsi in una parte centrale ed uno strato periferico e quindi emettono due appendici una mobile ed una immobile finchè esistono entrambi: ma poi la prima si distacca e procede avanti liberamente, mentre quella fissa, a poco a poco, assorbisce la massa da cui ha preso origine, e anch'essa comincia a muoversi come la prima. Da questo principio dipende una moltitudine di corpi nematiformi, che si vedono vaganti con moto ondulatorio nell'intestino del Platicarcino, dove la Gregarina gigantesca si trova, e l'idea di Leydig ha una parziale conferma. Ora avviene che questi filamenti designati dall'Autore col nome di *Pseudofilaria* perdono la motilità, divengono rigidi, più corti, più larghi, e nel mezzo del corpo apparisce in ciascuno una macchia formata da una massa più refrangente del protoplasma, un vero *nucleolo* resultante da un deposito, intorno a un punto ideale, di certi principii chimici di speciale natura, prima diffusi per la massa plasmatica.... « nel modo con cui gli elementi chimici diffusi in una soluzione si portano a un punto in cui si forma un cristallo. » Intorno al nucleolo si schiarisce una zona poco definita, il filamento si accorcia e ingrossa sempre di più, si determina con un contorno puro e deciso, si ha di già una giovane *Gregarina gigantea*, la quale si allunga e si allarga per acquistare le sue proporzioni definitive; cresce più da un' estremità che da un'altra, cosicchè il nucleo non si trova più in mezzo; nell'interno a un certo punto il protoplasma si modifica in modo da formare un seto, per cui si distinguono due parti e due cavità una cefalica, una posteriore; si determina sempre a spese del protoplasma uno strato esterno paragona-

bile alla cuticola degli infusori, spariscono i nucleoli, e la Gregarina gigantea è ormai già composta.

Per altra modificazione, sempre del protoplasma, o per accomodamento locale di alcuno de' suoi elementi si ha sotto l'involucro uno strato contrattile, già indicato in altre forme da Leidyg, da Van Beneden chiaramente veduto in questa, e la cui presenza basta ad eliminare l'idea che le Gregarine sieno Amebe degenerate per effetto del parasitismo.

Ammesso che le Gregarine possano moltiplicarsi dopo la coniugazione, o moltiplicarsi senza di questo, resterebbe a vedere se i due modi di generazione si succedessero con certa alternativa, uno all'altro; ma l'Autore adduce molte ragioni per escluder la legge della alternanza, e per considerare la coniugazione come un fatto paragonabile a quello osservato da Du Barry nei Myxomiceti, e nei Moneri da Haeckel, e che ha per oggetto soltanto la fusione di più masse plasmatiche in una, affine di affrettare la successiva divisione e formazione degli sporogoni o psorospermi.

Per certe considerazioni sulle quali ci sarà dato tornare, l'Autore distinguendo col nome di *Plasson* (ci sia almeno permesso di chiuder la bocca e finir la parola in *Plassonio*), il plasma dei Citodi, dal plasma delle Cellule, dove è avvenuta la separazione del nucleo, la Gregarina è secondo la storia fatta da principio un organismo *Plassonico*, un Citode, anzi un Ginnocitode; diviene poi un organismo da paragonarsi a un Rizopode quando si è risoluto in Pseudofilarie; la separazione del nucleo, eleva queste formazioni al grado di Protoplasti. Nella formazione di questo nucleo poi l'Autore scorge una prova della formazione endogena dell'elemento cellulare, e vede un passo più facile alla generazione spontanea dell'elemento medesimo.

3. *Noctiluca.* — Altrettanto importanti sono le osservazioni di Cienkowski sullo sviluppo e moltiplicazione della *Noctiluca miliaris*, della quale ha osservato la coniugazione, e quindi se non la formazione propriamente e il finale sviluppo, un'assai lunga suc-

cessione di stati pei quali si viene alla generazione di spore ciliate nel corpo della Noctiluca generatrice.

4. *Radiolari.* — *Il fondo del mare.* Nella Società inglese di micrografia, Archer, dimostra oltre agli esemplari vivi di *Amphizonella vestita*, confrontandoli colla figura di Greeff, altre forme che associa ai *Plagiophrys*, e indica l'analisi che può farsene coi reattivi; mette sott'occhio in istato di coniugazione o *zigosi* altri esemplari di *Acanthocistis spinifera*, in cui fa notare la capsula centrale e i corpi gialli indicati dallo stesso Greeff, e all'apice dei rami di quella forma d'incerta natura che Bailey descrisse col nome di *Aporea ambigua*, dimostra come si sviluppino a modo di frutti delle Monadi, e come la forma così venuta ad uno stato più complesso, ricordi quella che Fresenius nominò *Monas consociata* (Abhandl. der Senckenbergischen Gesel.), e poi Cienkowski ha costituito in altro genere col nome di *Phalansterium consociatum*, riunendovi, sotto nome di *Ph. intestinum* (Arch. di Schultze), una forma di più, forse diversa dall'altra come dalla nuova di Archer, o soltanto differenza di stato o di sviluppo. Così essendo però, il nome nuovo del genere dovrà cedere il posto all'altro più antico di *Aporea*. Lo stesso Archer dimostra ancora una *Pinnularia* in istato di coniugazione, ed alcuni esemplari di *Clathrulina elegans* di straordinarie dimensioni, il cui guscio traforato è pieno di masse sarcodiche insaccate, come d'altronde negli esemplari di dimensioni ordinarie.

Cienkowski, di Odessa, ripigliando antiche osservazioni di Giovanni Muller, e altre più recenti di Haeckel, con le sue proprie giunge a dimostrare che realmente i Radiolari si riproducono per germi semoventi, formati a spese del contenuto della capsula, e senza altro processo che quello di una divisione del contenuto medesimo in altrettante sferule, quindi vescicole vibranti, che poi escono libere a traverso l'involucro fenestrato della forma generatrice, ovali o irregolari di forma, con due lunghe ciglia, capaci altresì di un principio almeno di divisione. Le quali osservazioni ripetute per le due specie di *Collosphaera*

(C. spinosa, C. Huxley) non che per l'altra nota col nome di *Collozoum inerme*, tolgono ogni dubbio, prima opposto alle attestazioni di Muller, sulla natura autonoma e non parassitaria dei corpi indicati.

Egli conclude poi con alcune osservazioni sulle cellule gialle dei Radiolari, le quali non paiono sempre un elemento essenziale di essi; e per l'attitudine a moltiplicare conservata anco quando l'organismo da cui dovrebbero dipendere è deperito, e per la fecola che Haeckel vi ha scoperto e vi si trova di fatto, l'Autore entra in una certa maraviglia, e se non parla tosto di una natura parassitaria delle cellule stesse, pare però molto inclinato a metterla in vista.

Infine crediamo qui il momento di riferire come le recenti scoperte dovute alle esplorazioni nei fondi del mare di Wallich nell'oceano Atlantico settentrionale (1860), di Chydonius e Thorrel allo Spitzberg (1861), di Carpenter, Jeffreys e Thompson (1868-69), di Pourtalés nei mari della Florida, che i lettori conoscono per i cenni fatti negli anni precedenti, senza pur dimenticare quelle più antiche di John Ross (1818) nella Baja di Baffin, e di James Ross (1843) nei mari del Sud; avendo rilevato la esistenza di parecchi animali di classi diverse, laddove non si trovano più le piante fornite di clorofilla, hanno messo in campo la quistione della loro alimentazione, e della origine della materia alimentare. Secondo Wallich i Rizopodi si nutriscono a spese del mezzo ambiente, secondo Carpenter col protoplasma dovunque diffuso, e secondo Jeffreys coi detriti degli organismi viventi alla superficie, precipitati sul fondo a formare un mantello di materia organica come Maury si esprime. Certo è che fino a 5 e 700 faden (940 a 1116 metri), si trovano segni di siffatta materia nelle acque del mare, e Moebius ha riconosciuto nelle particelle sospese delle acque del golfo di Kiel le reazioni della cellulosa, e anco segni di cellulari strutture. Ma Moebius istesso riferendosi per l'origine delle materie organiche delle acque e dei fondi del mare agli organismi viventi più vicino alla superficie, con esperienze di acquarii prende a mostrare come le relative densità delle materie tutte del fondo, le agitazioni prodotte dagli

animali, quelle per gli impulsi meccanici di ogni specie, ma sopratutto le variazioni della temperatura, prendan parte alla diffusione e distribuzione delle materie stesse, e che gli animali tendono per necessità a distribuirsi essi pure secondo una legge corrispondente. E non diffida della indicazione de' suoi esperimenti, poichè se ristretto è il teatro in cui hanno luogo, sono anco limitate le azioni messe alla prova, e queste sono della stessa natura di quelle che infinitamente accresciute operano sul teatro infinitamente più vasto della natura.

5. *Spugne*. — Dopo la scoperta dell' *Holtenia* di Thompson, come annessa all' *Hyalonema*, il signor Kent ha trovato altre specie del primo genere, e messo in dubbio che tutte sieno del genere *Pheronema* di Leidy; ha inoltre scoperto dei generi nuovi di Spugne *Askonema* e *Dorvillia*, e due altri generi ancora.

Oscar Schmidt presenta nel modo che appresso la distribuzione delle Spugne Silicee.

HEXACTINDIDAE, (Spicule Silicee a sei raggi)
Subord. 1. *Caralliospongia*, (Scheletro reticolato)
Gen. Euplectella, Owen
Habrodictyon, Wyv. Thomps.
Aphrocallistes, T. E. Gray
Farrea, Bowerb.
Aulodictyon, W. I. Keut
Macandrewia, T. Gray
Dactylocalyx, Stutchbury
Fieldingia, W. I. Keut.
Subord. 2. Scheletro mai reticolato.
Pheronema, Leidy
Hyalonema, Carteria Gray
Askonema, W. I. Rent
Symdagella, Osc. Schm.
Lanuginella, Osc. Schm.
Vazella, (Holtenie pars Osc. Schm.)
Dorvillia, W. I. Keut.

Oltre a questo si ha da O. Schmitd una memoria sulle Spugne del fondo dell' Atlantico.

Perceval Wright presenta le preparazioni di alcune nuove forme di questa serie, e dei mari delle Seychelles. Di queste una è da riferire al genere *Stelletta*, ed è singolare per dei processi, alcuni dei quali, coclearìformi, ne cuoprono i tubi aperti nell'apice.

II.

Celenterati.

1. *Nuove forme.* — Una nuova specie da riferire alla *Callicella* però più vicino alle Calligergonidi che alle Primnoadi ha ottenuto dalle Bermude il signor Perceval Wright.

Il professore Paolo Panceri informa di avere ottenuto dalle grandi profondità della bocca del golfo di Napoli un esemplare di *Kophobelennon stelliferum* (*Pennatula stellifera* Muell.) fin qui trovato solamente sulle coste della Norvegia, ed affine ad altre due specie del genere stesso, una dei mari del Giappone *(K. Burgeri Herklots),* una della Baja di Hong-Kong *(K. clavatum* Stimps. et Verrill.).

Di più ha ottenuto dallo stesso mare un esemplare del genere *Virgularia,* ch' egli è ancora incerto nel riferire alle *V. multiflora* Kner del Quarnero, o alla *V. juncea* dei mari settentrionali.

2. *Fosforescenza delle Pennatule.* — In un altro più considerevole studio il professore Panceri tratta « Gli organi luminosi e la luce delle Pennatule » e pone in fronte all' opera sua il nome di Edoardo Renato Claparede a commemorare il « naturalista sagacissimo che il corpo infranto, morente, per lunghi anni sostenne coll' amor della scienza. »

L'egregio professore di Napoli passa in rassegna gli scrittori che da Gessner (1555), in poi, hanno fatto parola della fosforescenza delle *Penne marine,* insistendo a ragione sulle osservazioni dello Spallanzani, (1783), del Cavolini, del Delle Chiaje (1836-1841), e rileva come se o questi o quelli designano specie luminose, e fatti e condizioni relative al fenomeno, e in-

dicano ancora assai chiaramente che i polipi e gli *Zooidi* sono i centri dell'azione per cui si ha la luce, lasciano però inesplorato il modo di arrivare ad una ragionevole, completa ed ordinata cognizione del fenomeno stesso, della sua origine, e delle leggi colle quali si spiega e governa.

La *Pennatula phosphorea*, la *P. rubra*, il *Pteroides griseum*, la *Funiculina quadrangularis* sono stati soggetti alle osservazioni, agli sperimenti del nostro zoologo, in seguito dei quali viene egli ad affermare che la luce emana « esclusivamente dai Polipi, e dagli zooidi o Polipi rudimentali »; che viene data in ciascuno di essi da « otto regolarissimi cordoni, i quali, incominciando nelle papille buccali (di ogni polipo) scendono paralleli giù per la parete esterna dello stomaco, per finire attorno all'orifizio inferiore di esso » e son disposti « rispetto alle pieghe mesenteriche... precisamente tra l'una e l'altra, per modo che la convessità di ciascun cordone sporge in ciascuna delle concamerazioni della cavità del corpo del polipetto... » e corrispondono ai rispettivi tentacoli. Aderenti alla parete dello stomaco per una parte, liberi nel resto, questi cordoni sono però tenuti a posto ed in forma, dall'endoderma stomacale medesimo, e la loro sostanza, bianca, friabilissima, si compone di cellule sferiche o elissoidali, senza nucleo, piene di granuli rifrangenti, più leggieri dell'acqua, solubili in alcool, nell'etere, nell'ammoniaca, come le granulazioni adipose.

L'Autore ritiene che i cordoni dell'apparecchio della luce, glandulari di natura manchino di analoghi negli altri Alcionari, se non forse con alcuni organi della *Lobularia palmata* e dei *Veretillum*, denominati con poca ragione appendici epatiche.

La Penna marina in buono stato, o di *opportunità* (1)

(1) Il professore Panceri indica uno stato idropico, uno stato tetanico in cui cadono le Penne marine quando, tratte dalle grandi profondità (40 a 100 metri) in cui si trovano, si conservano negli acquari di studio. In questi la Penna marina non è idonea alle osservazioni sulla fosforescenza; però talune si conservano in altro stato, detto di *opportunità*, e in questo si prestano.

lasciata tranquilla nel fondo di un bacino di acqua di mare « non dà luce spontanea alcuna, siccome si osserva nella massima parte degli animali fosforescenti del mare. » Agitata anche col solo toccare le pareti del vaso si ha tosto « un brulichio di scintille azzurrine » che nel loro apparire e sparire formano delle *scariche*, o meglio delle *correnti*, delle quali alcune si debbono agli zooidi, altre ai polipi perfetti.

Lasceremo per esser brevi le osservazioni fatte sull'effetto di diversi stimoli, elettricità, calore, acqua dolce, latte, alcool, ecc., notando solamente che la elettricità non gode di nessuna preminenza di efficacia, e che la eccitabilità a risplendere, grande per le Pennatule nell'acqua a 16° C. si illanguidisce e si estingue abbassando la temperatura a 4° e a 0° C., mentre poi il riscaldamento applicato per gradi a una Pennatula in quiete la eccita a farsi luminosa verso i 30° C., ma estingue ogni eccitabilità se sale a 40° C. Con tutti gli stimoli però bisogna distinguere l'effetto loro sull'animale vivente, e quello sulla materia che risplende anco uscita fuori dal polipo.

L'acqua dolce e l'alcool eccitano vivamente i polipi ma la luce si rende fissa e poco dopo si estingue, coll'alcool prima assai che coll'acqua. Il latte, sperimentato da alcuno in passato, opera come l'acqua, ma per la sua densità e la sua natura probabilmente offendendo meno i tessuti, la luce dura di più; nel tempo stesso gli effetti di riflessione che hanno luogo nel liquido, in grazia dello stato emulsivo del grasso in esso contenuto, rendono la illuminazione più forte.

L'alcool però che eccita i polipi, estingue la luce nella materia luminosa, e questa invece nell'acqua dura per qualche tempo a risplendere.

Gli atti meccanici diffusi, come la vibrazione impressa alla massa d'acqua in cui l'animale si trova, agiscono in più punti ad un tempo, e l'effetto è in apparenza generale. Limitati però ad un punto solo, questo diventa come il centro da cui l'azione si diffonde intorno, a modo di onda circolare, se lo stimolo opera sopra un punto centrale, dimidiata se operi alla base, o all'estremità della rachide, o in qualche parte della periferia del polipaio. Toccato nel mezzo

o ai due estremi nello stesso tempo, due onde
una contro l'altra, ed anco si soprammetton
ezzo; toccato sul margine, l'onda va verso
no, come toccato internamente con inverso
sso andava verso i lati e le estremità. Gli
i iconografici dell'autore, non le indicazioni
, accennerebbero che tale essendo la legge
diffusione generale dell'eccitamento pel poli-
n ogni pinnula parzialmente avesse luogo sem-
lla estremità rachidiana o interna alla estre-
narginale.
a o corrente, l'autore ha misurato la velocità
uale procede il successivo manifestarsi della
al punto eccitato ai punti che via via vengono
uminarsi, e paragonandola con quella, per cui
amento motore si diffonde ne' nervi delle rane,
lo Helmoltz, è almeno 600 volte minore, come
volte minore di quel che sarebbe la diffusione
citamento sensoriale nei nervi sensitivi del-
o del topo, e pur sempre 160 volte più lenta
lla dell'eccitamento stesso nei nervi dei gatti
chi, nei quali Schiff la valuta di 8 metri al
o. La propagazione dell'impulso a risplendere
Pennatule, impiegherebbe almeno 20 minuti se-
per metro lineare.
anceri è incerto sulla esistenza di un sistema di
nelle Pennatule stesse, o quando mai è propenso
lere che debba avere la disposizione dei sistemi

in varii Beroidi, ma non fa lo stesso nella *Penn*
phosphorea.

Dove l'egregio autore riassume il lavoro sulla
gine remota della fosforescenza dichiara che qu
sia vero che il risplendere della materia gras
certi casi si debba ad un fenomeno di ossidazion
molto verosimile che il fenomeno delle Penn
accompagni del pari la ossidazione dei cordoni
nosi, » che i nervi o quelli elementi che ne facci
veci sieno sotto certe circostanze « atti a chiama
batterie luminose dei polipi e degli Zooidi a pi
pida, momentanea, più intensa ossidazione, a
accompagni la manifestazione di luce » e che
luce venga in certo modo a sostituire il caloric
i termometri non trovano mai in aumento » (1)

Per conto nostro ammettiamo volentieri che
emissione della luce da un organo vivo, sia delle
ciole sia delle Pennatule o di altri animali,
effetto una combustione, ma resta a vedere se q
sia in relazione diretta, immediata colla luce c
manifesta, o piuttosto con un' azione fisiologica
portando pure un consumo di materia, poi h

(1) In proposito della fosforescenza del grasso, il prof
Panceri appella ad un altro suo articolo, col quale ren
conto di quella osservata alla superficie e nelle carni
Trachypterus iris, per tutto dove fosse o scorresse il
dell'animale, si assicurò che la luce si accresce nell'oss
e si estingue nell'acido carbonico, sebbene lentamente.
in questo caso mancò aumento di temperatura e l'aut
portato a concludere che il *movimento luminoso sosti*
il movimento calorifico. La luce di questa fosforescenza
monocromatica al signor Palmieri, come quella delle P
tule. (Vedi Rendiconto della R. Accad. delle scienze
e matematiche di Napoli. Aprile 1871).

Più tardi in settembre, commentando la istoria di
dore fosforescente osservato sopra sè medesimo dal
D. Petronio di Napoli, anni addietro, dopo aver fatta
ingestione di pesce, il professore Panceri non è alie
dubitare che lo strano fenomeno si dovesse al grasso
limento ingerito, portato alla pelle, ed eliminato in fo
granuli capaci di risplendere per la causa e cogli effett
siderati di sopra. Più avanti troveremo altre osservazi
fosforescenza.

estazione la luce stessa. Noi abbiamo già in
circostanze paragonato la facoltà speciale del-
no luminoso delle lucciole, a quella di produrre
icità dell'organo elettrico delle Torpedini, del
to, ecc., ed a quella di produrre un movimento
nico degli elementi contrattili; una combustione
go in tutte queste occasioni, ma non sappiamo
cuno abbia trovato che la combustione sia in im-
to rapporto coll' elettricità e col movimento
ninato.

Pesca del Corallo. — Lo stesso professore Pan-
a nel giornale della Esposizione marittima in-
ionale di Napoli un lungo articolo sopra il
o, nel quale alla parte storica e scientifica più
conosciuta aggiunge i seguenti dati economici,
a una eccellente memoria dell' avvocato Fer-
ubblicata alcuni anni addietro, e da informa-
iù recenti e diverse.
arche coralline nel N.° di 460 secondo il Fer-
ppartenevano:

Torre del Greco in numero di		300
Livorno . . .	»	60
Liguria e Sardegna	»	100

aggiori, equipaggiate da 12 marinai, le minori
rappresentano quelle un valore di L. 4000,
di L. 2000 ciascuna, e in totale un valore
700,000.

zzi hanno un valore complessivo di L.	1,544,000
e de' marinai formano un capitale di »	2,000,000
e per vitto costano . . . . . . »	1,118,000
e in complesso ascendono a . »	5,934,000

barca corallina per sopperire alle spese an-
eve pescare in media chilog. 2000 di Corallo,
rlo al prezzo di L. 60 al chilogrammo.
allo introdotto nel regno annualmente vien
secondo il Ferrigni a chilog. 160,000, del va-
L. 9,000,000, ed è lavorato poi da 6000 operai,
del Greco in 24 laboratorii, a Livorno in 15, a

Genova in 20, colla spesa di L. 5,000,000 ripartita per L. 833 a testa fra gli operai stessi. Ora però si accenna un notabile aumento nelle barche, nei prodotti della pesca e della lavorazione, talchè Torre del Greco conterebbe 329 barche, 40 fabbriche con 3200 operai, dei quali 280 sarebbero donne.

Colle località più note di Bona, Biserta, la Cala, il Bastione di Francia, il Capo Bosa, il Capo Negro, il Capo Garde, il Capo Ferro, e Tabarca sulle coste d'Africa, lasciando Malta da parte, si hanno i paraggi di Scilla, di Palmi, Capo Sant'Elia, Capo dell'Armi, di Pellaro, Melito, del Capo Spartivento, Capo di Bruzzano, Capo Rizzuto sulla costa calabra da Reggio al Capo di Leuca, e quelli delle isole Eolie d'onde ottimi e spesso ricchi saggi di Corallo si sono pescati.

Aggiungansi gli stessi paraggi di Torre del Greco, e di Napoli, di Pozzuoli, di Sorrento, di Capri, e più in alto contro a Livorno, alla Pianosa, all'isola d'Elba, poi gli altri di Sant'Antioco, Bosa, Alghero in Sardegna, dell'isola Maddalena e Caprera, delle Coste di Corsica e della Catalogna; e si descrive presso a poco l'area in cui oggi si conosce la presenza del Corallo, e va più o men largamente esercitata la pesca. Dei mezzi della quale non faremmo parola, se non si avesse in vista di potervi adattare il nuovo congegno della Talpa marina, novità anco questa della Esposizione di Napoli.

4. *Idromeduse.* — Un polipo idroide della famiglia dei Campanularidi possiede, oltre i rami *(idrocauli)* terminati dal calice idriforme *(idrante)*, munito di 24 tentacoli in giro, dei rami semplici, nei quali la polpa che vi si contiene *(cenosarco)*, a un certo momento e ad un certo punto poco lontano dall'apice loro si restringe e poi si divide. La parte più vicina all'apice del ramo stesso esce fuora *(perisarco)*, in forma di un frustulo di appena $^1/_{3000}$ di pollice di lunghezza, ma nel quale è già distinta una cuticola interna *(endoderma)*, e una cuticola esterna *(ectoderma)* priva di ciglia vibratili. Il nuovo prodotto, vera gemma separata per fissilità, *Zooide* libero e fuoruscito d'altronde, si

lle pareti del vaso con una secrezione viscosa,
quale sgusciando va innanzi, si allunga e pro-
ateralmente una gemma, e di qui un ramo, un
olipo idriforme e uno stelo ramificato per gemme
rie, e che è il principio di una nuova colonia. La
in discorso non è per ora esattamente classi-
ma va riservata ad un genere nuovo sotto
li *Schizocladium ramosum*. In questa però si
come è chiaro, due modi di moltiplicazione: uno
mme fisse, col quale gli idrocauli e gli idranti
olonia aumentano di numero; uno per gemme
col quale nuove colonie si formano. Però nè
pecie di gemme nè l'altra presenta nei suoi
ti o in sè stessa organi sessuali, sicchè ancora
conosce stadio, in cui lo Schizocladio generi
dotto equivalente a quello delle Idromeduse di
erie (1).

iscomeduse. — L'egregio dott. Alessandro Spa-
, prof. di storia naturale nella R. scuola militare
lena, pubblica la seconda parte (2) del suo « Ca-
degli Acalefi del golfo di Napoli » comprendente
forio le *Meduse craspedote*. Premette una nota
rafica, un'altra di terminologia, dispone le fami-
condo le tracce date da Haeckel nella sua descri-
lelle Meduse di Nizza, e vien poi a enumerare
rivere, sotto i rispettivi generi, le specie os-
e, cosicchè molto più di un catalogo si ha in
lavoro, se non una completa monografia, certo
ilissima guida per istudiare le forme, che ai

ella terminologia dei polipi si ha:
Trofosoma (sistema nutritore) composto di:
idroriza — rami radicali
idrocauli — rami fissi terminati da
idranti — polipi nutritori;
ectoderma o perisarco — tunica esterna
endoderna — tunica interna
cenosarco — polpa del tubo.
Gonosoma — sistema riproduttore sessuale
Zooidi — gemme libere assessuali.
er la prima parte vedi l'Annuario del 1870.

fortunati residenti sulla spiaggia del mare, la occasione porti davanti.

6. *Fosforescenza delle Meduse.* — Oltre gli studi sulla fosforescenza delle Penne marine, il professore Panceri, ne ha iniziati altri su quella delle Meduse, le quali non tutte sono luminose o capaci di rendersi tali, nè tutte si illuminano nello stesso modo; le *Thaumauthias, Mesonema, Lyriope* si accendono nei rigonfiamenti presso la base dei tentacoli intorno al disco; la *Cunina moneta,* la *Pelagia noctiluca,* la *P. phosphorea* danno luce da tutta la superficie del corpo; altre come la *Dianea appendiculata* citata da Forbes, l' *Oceania pileata* paragonata da Ehrenberg ad una lampada circondata da un globo di cristallo, fanno lume nelle parti interne, pei canali radiali e gli ovarii.

Fattosi l'autore a studiare il fenomeno nella *Thaumanthias,* nella *Pelagia noctiluca,* nella *Cunina moneta* nonchè in alcune Sifonofore, come l' *Abyla pentagona* e la *Praya cymbiformis,* egli ritiene « l'epitelio come sede del fenomeno (o per dir meglio come altrove aggiunge) quella sostanza simile al grasso che si contiene nelle sue cellule » e torna ad avere il fatto della fosforescenza, come un fatto di combustione, in cui la luce si manifesti, invece di manifestarsi calore.

Il signor Van Beneden finalmente è riuscito a preparare e conservare inalterate delle Meduse campanulate, delle Ctenofore, delle *Noctiluca,* impiegando o le soluzioni concentrate di acido picrico, o deboli soluzioni di acido osmico, passando quindi gli oggetti alla conservazione nell'alcool.

III.

Echinodermi.

Una antica conoscenza nostra e del Museo di Firenze, il signor Carlo Stewart di Odessa, con uno studio sulla struttura delle spine e dei gusci, non che di quegli organi tattili o prensili che gli guar–

, sulla quale si scolpiscono i particolari della
ficie e dell'apice di cosiffatti strumenti, e pone
mite al loro incremento.
spine minori mancano di questa crosta, e hanno
lo strato all'esterno del cilindro centrale.
utore descrive poi i *pedicellarii,* e i muscoli che
ono i rami della pinzetta, le spicule o concre-
calcaree curvate concentricamente all'asse dei
ambulacrali, e che danno a questi un'apparenza
re, e indica le placche trigone negli ovari, tutti
nti proprii dei Cidaridi attuali, e le differenze
uali con molta costanza si ripetono nei mede-
tipi.
signor Robertson dà conto della sigolare abitu-
dell'*Amphidotus cordatus*, altra forma affine
Echini ma assai diversa, di ritirarsi al fondo
cunicolo scavato nella sabbia, e foderato da
uco che l'animale stesso fornisce con curioso
anismo; sembra che mentre d'ogni intorno i ten-
allungandosi raccolgano i grani di sabbia, poi
i sieno gradatamente, lungo la faccia dorsale del
, condotti alla bocca, e ingeriti nello stomaco
sserne espulsi a tempo ed a luogo opportuno per
a da compire.

IV.

Nitsche) si trova nello intestino dei nostri Batracidi l'altra *(H. siredonis)* in quella degli Axolotl. Sono importanti le relazioni del maschio e della femmina, la presenza di un sistema nervoso, la disposizione dell'apparecchio genitale, ed altri fatti studiati nella specie nuova dall' autore.

Il signor Saville Kent riferisce poi di una larva e di una forma indefinita di Acantocefaloide, trovata libera nei mari delle Canarie.

Vi è quindi uno studio del signor Perrier sopra i *Pericheti* procurati dal terreno in cui vengono talora le piante pei giardini dalle Antille e dalle Indie in Europa, ed apprendiamo che cotesti vermi per i particolari della loro struttura riferisconsi benissimo ai Lumbricini.

Creduti spesso parassiti, e come tali descritti in animali di varie classi (molluschi, insetti, vermi particolarmente), sono dei corpi singolari, sempre in relazione cogli organi riproduttori del maschio o della femmina, e che si possono distinguere per quanto ci sembra in due tipi diversi; in uno si ha un continente membranoso, di varia forma, ripieno di spermatozoi; nell'altro invece questi in comune aderiscono per un capo ad una parte centrale concreta, e sono più o meno liberi coll'estremo opposto o la coda. Qualunque sieno portano il nome di *spermatofori*. Di questi corpi, M. Schultze e F. Muller ne trovarono nelle Sanguisughe, Leuckart ha considerato come tali i filamenti trovati da Udeckem nelle *Stylaria*, Budge ne ha visti, e disegnati, ma non bene intesi, nel *Tubifex rivulorum*. Lankester gli ha trovati nel *Lemnodrilus Udekemmianus* del Tamigi, e nella *Nais serpentina*. Claparède ne ha invece presi altri come parassiti e descritti col nome di *Pachidermon* in altri vermi.

Ora il signor Lankester, ripigliando lo studio del *T. umbellatum*, nelle sacche copulatrici sotto forma che si potrà dire lombricoide, ne misura lunghi da $^1/_{20}$ a $^1/_{15}$ di pollice e di $^1/_{500}$ a $^1/_{200}$ di pollice di diametro, li trova perfettamente liberi, e capaci di moti progressivi, tortuosi, eleganti, vivaci, o nel loro liquido naturale, [illegible] acqua che contenga $^2/_{100}$ di sale.

Ma soprattutto importa l'analisi della loro costituzione. All'interno hanno un tubo occupato da un fluido viscoso, in cui si trovano degli avanzi di elementi epiteliali. Il tubo è circoscritto per di fuori da una membrana; sopra questa vi è una grossa zona di filamenti, inclinati all'asse del tubo stesso, paralleli fra loro, apparentemente limitata per di fuora da un altro involucro; e un fitto vello di ciglia, che vibrano con movimento coordinato negli spermatofori di *Tubifex rivulorum,* assai più lunghe in quelli dell'altra specie, è l'estremo limite esterno di questo complicato sistema.

I filamenti della zona interna, le ciglia vibratili della superficie, non sono che parti degli stessi filamenti spermatici, col corpo rivolto indentro, l'uno presso l'altro adagiati, e col capo fisso al tubo centrale, la coda libera e vibratile infuori, cementati insieme da una materia viscosa.

Se la origine degli spermatozoi è sicura, non così è l'altra del cilindro centrale degli spermatofori, e dell'apparecchio in cui si concentrano; ma in qualunque modo, l'autore della memoria fa rilevare, che prima di tutto si vede composto per aggregazione di organismi indipendenti, lo spermatoforo, il quale ha unità di azione, di forma, e di struttura, come un organismo autonomo, sebbene formato indipendentemente da ogni processo istogenico. Gli estremi caudali degli spermatozoi, per quanto indipendenti un dall'altro, coordinano i movimenti loro per modo, che il movimento generale sia un'onda di vibrazioni. Egli va più avanti e conclude che le ciglia vibratili e queste terminazioni degli spermatozoi hanno identità di natura, e che la coordinazione del movimento vibratile delle ciglia nei casi ordinari, è indipendente da qualunque organica connessione delle ciglia stesse fra loro.

E. Ray Lankester descrive poi una singolare forma d'infusorio nel sangue della Rana, che ascrive ad un nuovo genere col nome di *Undulina ranarum*; ma più frequenti sono nel sangue delle rane dei corpi allungati, talora con due sottili appendici, libere o aderenti a qualche globulo sanguigno, assai somi-

glianti alle pseudonavicule, miste colle navicule delle Gregarine nel *Tubifex rivulorum*. L'autore dubita che questi corpi possano essere in qualche relazione genetica coll'infusorio scoperto, composto di un sacco fusiforme, con l'apice acuto, più o meno convoluto, e il segmento opposto dilatato in una membrana che si piega a ventaglio, e per l'angolo si protrae in un assai lungo flagello. Piegando e spiegando la sua membrana, l'animale si muove ora in una, ora in un'altra direzione; questa forma sembra rara e non descritta fin qui.

V.

Artropodi.

Quanto più efficace sarebbe l'invito, tanto più bisogna resistere a distendersi nel dire dei lavori intorno agli animali di questa divisione.

Eccellenti studii embriogenici sul *Limulus Poliphemus* o Granchio delle Moluche, istituiti in America dal signor Packard nel 1870, e in Europa, sopra uova americane, dal signor E. Van Beneden, portano a concludere che questo tipo benchè singolare si colleghi agli *Asaphus*, ai Trilobiti delle più antiche età della terra e della vita sopra di essa, ed abbia apparenza, organi branchiali e dimora di Crostacei; è però in tutta la storia delle sue evoluzioni un Aracnide, e cogli Aracnidi e gli Scorpionidi deve formare un complesso, le membra del quale non si vede ancora a qual forma tipica o comune sieno da far risalire, tenendo conto della loro genealogia.

Continuando le osservazioni sui Gamberi (*écrévisses*) il signor Samuele Chantran ha veduto che le larve rimangono presso la madre e si nutrono della pellicola delle uova, e delle loro spoglie, le più avanzate in età mangiando però, con meno discreta voglia, le altre più deboli o immature.

Il numero delle mute è di otto nel primo anno dalla nascita, di cinque a sei nel secondo, di due a tre nel

terzo. Da adulto poi il maschio muta due volte l'anno, la femmina una volta sola.

Il maschio diviene atto alla riproduzione al principio del terzo anno, la femmina a ricevere il maschio nel quarto.

Le antenne possono ripristinarsi fra una muta e l'altra, le zampe e false zampe più lentamente. I giovani nel primo anno possono però riformarle in settanta giorni. Negli adulti la femmina vi spende tre o quattro anni, il maschio un anno e mezzo o due solamente.

Il signor Joly di Tolosa ha veduto che le branchie della *Palingenia virgo*, mancanti affatto dapprima, come è per tutta la vita larvale nella *Nemoura trifasciata* e *Nemoura variegata,* compariscono in forma di semplici tubi, come sono nella *Nemoura cinerea* o nella *Sialis lutaria*, ai sei primi anelli dell'addome; acquistano poi forma di lamine depresse e frangiate come nelle branchie *rutali* delle *Libellule,* ed allora son percorse da un ramo tracheale, suddiviso in ramuscoli delicati; finalmente si complicano di più nella frangia, e sono come alla fine si vedono.

Queste metamorfosi, asserisce l'autore, identiche a quelle osservate in un Palemoniano? (*salicoque*) di acqua dolce, e ne trae argomento per concludere ad una transizione fra crostacei ed insetti, che gli pare anco più chiara dallo studio di un insetto vero descritto da Da Geer col nome di Binoculo a coda piumata, e che pure è stato trovato ora nella Garonna.

Il signor Curò diede l'anno decorso, ed avemmo il torto di non vederla, negli Atti della Società Italiana delle Scienze naturali, una nota istorica e bibliografica della partenogenesi dei Lepidotteri. L'autore con altra nota quest'anno comunica delle esperienze fatte sulle uova deposte da farfalle vergini del baco da seta bivoltino e ordinario, e resulta che in 24,000 uova non si ebbe nessuna nascita di larve, benchè di quelle uova stesse un certo numero venisse a subire quel cambiamento di colore, che è pure indizio di una prima formazione embrionaria, ed alcune si conservassero turgide e fresche per lungo tempo.

Ma con nuovo e giovanile impeto torna ad anti-

chi e felicissimi amori l'illustre Siebold, in una nuova memoria col titolo: *Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden,* stampata a Lipsia sul cadere dell'anno.

La *Polistes gallica,* e la *P. diadema*, il *Nematus ventricosus,* la *Psyche Helix,* la *Solenobia triquetrella* e *S. lichenella* fra gli insetti, l'*Apus cancriformis, Apus productus, Branchypus stagnalis, Artemia salina, Limnadia Hermanni* da non confondere con alcune *Estheria* o *Limnetis*, nei maschi delle quali si è creduto trovare il maschio della specie, hanno servito agli studii e alle osservazioni dell'autore.

Le più numerose e continue delle quali versano sulle *Polistes.* Presi i nidi, e resi manevoli attaccandoli a delle assicelle, che a piacere potevano esser tenute nelle esposizioni più convenienti alle specie, o esser recate nel gabinetto di studio per le osservazioni, dopo avere con diligentissimo esame riconosciuto le abitudini naturali, poi colla esperienza sopraggiungendo, è riuscito a comprovare ogni resultato di quelle. Collo *sreginamento* infatti, parola che ci proviamo a mettere contro l'altra di *Entweiselung,* e col *disovamento*, che pur contrapporremo ad *Enteierung,* a tempo opportuno e con ogni più acuta diligenza operato, l'insigne osservatore è riuscito a vedere come le femmine della prima generazione dell'anno, dovute ad uova deposte dalla femmina superstite dell'anno avanti, particolari per la piccola loro statura, senza alcun soccorso o concorso di maschio, depongono uova, dalle quali dei maschi procedono, e quindi a provare che in questi animali e più in generale nei Vespidi, e negli Apiarii, le uova attingono nell'ovario la natura maschile, e indipendentemente dall'azione del maschio riescono a dare origine a maschili individualità, che infine le stesse uova sotto l'azione degli elementi fecondatori ordinarii scambiano la loro propria natura e danno origine a individualità femminili.

E cammin facendo l'Autore semina osservazioni preziose di ogni maniera, fra le quali la dimostrazione del regime carnivoro delle *Polistes*, mette in chiaro molti fatti della loro interna strut-

tura, molte singolari abitudini, e non va da noi lasciata senza cenno di gratitudine la riabilitazione che per esso ottengono antichi studii del nostro Disderi, sepolti e obbliati negli atti dell'Accademia di Torino.

Le conclusioni che ci forzeremo di ridurre, come del resto l'ingente lavoro, ai minimi termini, sono che negli Imenotteri la partenogenesi dà origine solamente a dei maschi *(Apis, Polistes, Vespa, Nematus)*, mentre nei Lepidotteri *(Solenobia, Cochleophora)* nei Crostacei *(Apus, Artemia, Limnadia)*, si hanno femmine esclusivamente.

Leuckart aveva distinto la generazione partenogenetica dei maschi negli Imenotteri col nome di *Arrenotokia*, l'autore impiega l'altro di *Thelitokia* per la generazione partenogenetica femminile. Nè questa voce nè quella a dir vero, si raccomandano molto per eufonia, e forse neanco per assoluta necessità, quando si avrebbero, come lo stesso Siebold osserva, le voci di generazione Androginetica e di generazione Ginnoginetica, introdotte da Breyer, se non meno strane all'orecchio, almeno più prossime ad altre che con senso non ripugnante al nuovo bisogno sono già nella scienza. Esse possono essere altresì raddolcite assai, quando dal concreto formando gli astratti si creino le voci di *androgenesi* e *ginogenesi* certo meno spietate all'orecchio.

In ultimo poi l'autore dimostra come la partenogenesi non sia un accidente nella storia della generazione degli animali, ma un fatto che segue con determinate leggi, il tenor delle quali sarà tanto più chiaro quanto più numerose diventeranno le osservazioni, massimamente intorno alla riproduzione di quelle specie delle quali fin qui si conosce un solo dei sessi. Il numero di queste è grandissimo ancora, e per citarne un esempio, di 381 Tentredinee descritte da Hartig, 40 specie si hanno senza giusta dichiarazione se di uno o dell'altro sesso sieno gli individui noti, 205 sono note per ambedue i sessi, ma 126 altre son conosciute per le femmine, e 50 per il maschio soltanto.

Da tutto questo, parte l'illustre autore per altre

considerazioni della funzione della Partenogenesi dell'uno o dell'altro modo nella generale economia della natura, dal qual punto di vista già Darwin ha cominciato a considerarla; e nel libro importante solo nuoce, non all'efficacia ma alla limpidezza della dimostrazione in un certo punto, lo aver seguito le testimonianze di Jourdan e di Barthelemy sulla generazione verginale del baco da seta, affermando essi che questo modo di riproduzione, non che rarissimo sia ovvio, ordinario, tale anzi da giovarsene industrialmente nella Francia meridionale, e in Lombardia; e questo tutti in Lombardia e in Italia impugnano risolutamente.

Secondo Baer si avrebbe un modo di Partenogenesi, detto anzi *Pedogenesi*, in quei casi nei quali l' individuo genera senza concorso di sesso differente non solo, ma quando non ha ancora ottenuto la sua propria maturità.

Il signor Grimm di Pietroburgo reca in aggiunta ad altri già noti un esempio nuovo di questo modo di propagazione in una specie di *Chironomus*, se non che a noi pare che essendo invero differentissime le condizioni della femmina secondo le specie ed i casi, quando riesce ad essere o col concorso del maschio o di per sè stessa feconda, questa distinzione della Pedogenesi non sia nè giusta, nè necessaria (1).

Restando tuttavia per poco sulle cose più generali della storia degli Artropodi, il signor Moseley è riuscito a vedere la circolazione del sangue nelle ali della *Blatta orientalis* e della *Melolontha vulgaris*, e a iniettare i vasi, ponendo un sottilissimo sifone nella sezione delle nervature delle ali, tagliate trasversalmente.

(1) La Partenogenesi, speciosa quando ha per resultato la produzione di organismo perfetto, da un altro senza concorso di sessi diversi, sembra essere l'estremo termine di una lunga serie di fatti, i primi dei quali si confondono con quelli comuni della vita dell'uovo, come l'origine e la vita di questo si confondono con gli altri dell'origine e della vita dei comuni tessuti degli epitelii.

Oellacher per esempio trova che la segmentazione del torlo nell'uovo degli uccelli comincia prima della fecondazione e che

L'autore di queste note ha poi sottoposto a qualche studio nuovo il tessuto adiposo di diverse larve d'insetti, rilevando delle particolari disposizioni degli elementi di questo nei *Lampyris*, nelle larve di *Oryctes* e di *Cetonia*, non che in altre larve di specie diverse, e delle quali le più notevoli si trovano forse nell'adipe delle larve di *Chelonia*, e delle Bombici, particolarmente poi della *B. rubi*. In tutti questi tessuti, impiegando un miscuglio di acido acetico e di etere, ha messo in evidenza gli elementi cellulari nucleati, da cui il tessuto risulta — determinando così meglio un punto, sul quale le idee come i discorsi si trovano assai vaghi e inesatti presso gli scrittori antichi e moderni.

Senza seguirne passo per passo lo studio, ci contenteremo infine di apprendere dal signor Sorby che la materia colorante rossa facile ad ottenersi da molti Afidi trattati da freschi con acqua bollente, e filtrando la soluzione, ha grandi rapporti colla Emoglobulina, e dà origine a dei composti diversi caratterizzati come quelli della emoglobulina medesima all'analisi spettrale da alcune linee di assorbimento particolari e per ciascuna diverse; esso dà il nome di Afideina alla materia prima solubile in acqua, e sono suoi derivati un'Afidiluteina, Afidiluteolina, Afidirodeina solubili in etere e nel solfuro di carbonio.

Il signor Goossens prende a combattere la proposizione del signor Mac-Laklan che « la variazione delle larve dipenda in gran parte, ma indirettamente dalla materia del cibo, e che l'oggetto di cambiamento siffatto sia per conto delle larve stesse l'imitazione dell'aspetto delle parti delle piante sulle quali

la macchia (corpo?) lutea (yellow spot) delli uccelli stessi, si compone di due strati, e di una massa centrale composta di elementi angolari, non diversi da quei che si hanno nell'uovo dopo la fecondazione. Coste vide anch'esso avvenire per l'incubazione di uova non fecondate, dei mutamenti considerevoli, sebbene non tali da recare uno sviluppo determinato.

Hensen ha pur veduto le uova di Coniglio non fecondate crescere nell'interno della loro capsula in una massa di protoplasma nucleato, e finalmente Kuppfer vede formarsi l'embrione nell'Ascidia canina prima della fecondazione.

esse vivono; e propenso invece a ritenere che le larve non si coloriscono da sè, ma portano le tinte che hanno ricevuto, e che queste sono come altri particolari di forma e di abito, subordinate a un piano di conservazione molto complesso. »

Certamente una formola così larga ci accomoda più di quella di Mac-Laklan, che l'autore facilmente attacca in più casi, e non occorre il dire che esso non la dà vinta al signor Piffard, secondo il quale la larva prende il color della pianta, per effetto della impressione ricevuta negli occhi dall'insetto generatore, e che ci conduce un po' troppo direttamente nel regno delle voglie di parto. Il signor Goossens poi divide le variazioni delle larve in variazioni secondo le mute, in variazioni secondo le località, e in variazioni accidentali od aberrazioni.

E su questo variare merita fra le altre attenzione una nota del signor T. Fallou, il quale, recatosi al Sempione nel luglio 1870, quando l'estate fu secca e precoce, ebbe a osservare molta frequenza di individui di Lepidotteri imperfettamente sviluppati nelle ali, albini o melanici appartenenti a parecchi generi e specie, delle quali dà l'indicazione, descrivendo in pari tempo le osservate deformità.

Importantissimi studii sul parassitismo vi sono del signor Dei, e del signor Rondani più specialmente. E qui giova il dire della questione ancora pendente fra gli estremi che da questo parassitismo attendono tutto o nulla per la diminuzione delle specie dannose alla campagna, e aggiungere l'indicazione di un nuovo caso del parassitismo medesimo in una specie di Allocera (*A. unicolor*), che vive a spese della larva di uno Psichide ignoto, in Algeria, e la cui presenza nelle erbe delle pasture è tenuta come dannosa ai cavalli dagli arabi.

Da qui in poi saremo molto brevi nel dire delle scoperte di nuove forme, numerosissime come al solito in ogni classe della divisione e per ogni ordine.

Fino dal 1869 comparve una dotta illustrazione dei Crostacei disegnati e descritti dal Chiereghini in quella sua opera inedita *dei Crostacei, dei Testacei e dei Pesci che abitano le lagune e il golfo veneto*, dalla

signor Brusina trasse per le conchiglie ar-
al suo libro *Ipsa Chiereghini conchylia* an-
nell'anno decorso (V. ANNUARIO 1871, p. 269).
lella nuova illustrazione dei Crostacei è l'e-
lecano de' naturalisti veneti viventi, il signor
he già anni addietro (1847) aveva sull'opera
reghini, dato alle stampe un sommario lavoro.
vi sopra con nuovo affetto, con più speciale
nento, esso vi appone ora note erudite, cri-
onderate, titoli di novità considerevolissimi,
o poi come il Brusina a reclamare pel Chie-
il diritto di origine per molte scoperte, che
li gran lunga più moderni hanno potuto at-
i, sebbene l'opera fosse notissima, da molti
, e disposta in un pubblico istituto fino dal 1818.
ılletlino della Società entomologica italiana,
trovano gli scritti del Rondani e del Dei già
riportandone varie altre nelle sue rassegne,
poi le principali scoperte d'insetti fatte in Ita-
a che diversi studi di entomologia a diverso
diretti.
ılle specie nuove di alcuni Araneidi e Opilio-
professor Canestrini ivi registrate, aggiun-
, pigliandole dove si trovano, le notizie di un
studio di Thorell sugli Aracnidi di Australia,
rizione di una nuova specie di *Salticus* (*S. myr-
rmis)* del signor Lucas, solita a vivere con
insetti nelle galle del *Limoniastrum Gua-
ım* in Algeria, una rassegna degli Attidi di
, colla quale il signor Simon fa un largo sup-
to alla monografia degli Attidi stessi già co-
a, ponendo avanti molti materiali raccolti in
, e altri comunicati da Canestrini e Pavesi.
gli insetti continuano nel Bullettino citato i ca-
dei Coleotteri di Toscana del signor Piccioli,
di Sardegna del signor Bargagli. Vi è il prin-
una illustrazione dei Carabici italiani del signor
li, che vorremmo augurarci come la prima pa-
una fauna entomologica nostrale, con forze di-
convergenti presto compiuta; vi sono osser-
sulle specie italiane degli *Scolodipnus* del si-
audi di Selve, due nuove specie di Coleotteri

di Sicilia (*Claviger nebrodensis*, *Omalium marinum*) del signor Ragusa, una osservazione di presunto ibridismo della *Coccinella bipunctata* colla *Idalia dispar* del signor Apelle Dei.

Negli Atti poi della Società italiana delle Scienze naturali una specie nuova di *Cychrus* (*C. cylindricollis*) è descritta con figure dal signor Napoleone Pini di Milano, ed è diversa dalle altre pel corsaletto meno cordiforme; in questa occasione l'Autore rileva che il *C. intermedius* di Hampe non fu mai illustrato.

La nuova edizione del catalogo dei Lepidotteri di Europa del signor Staudinger e Wolke comparsa quest'anno dopo la prima del 1861, col titolo di « Catalogo dei Lepidotteri che si trovano sul territorio della fauna europea » allargando la portata del libro a comprendere coll'Europa la Siberia, il Kamtsciatka, il bacino dell'Annover, le pianure dell'Asia centrale, del Caspio, della Persia settentrionale, i paesi caucasici e transcaucasici dell'Asia minore, la Siria, la Palestina, l'Algeria, il Marocco settentrionale, l'isola di Madera, le isole Canarie, il Groenland, il Labrador. Da 180,000 miglia quadrate di superficie, l'area si estende forse a 800,000, e per un riscontro singolare i Lepidotteri odierni del tipo europeo si troverebbero ad occupare una superficie presso a poco corrispondente a quella dell'Elefante primevo dei tempi quaternarii.

Da 812 specie enumerate dapprima, cresce il catalogo a un totale di 5250; e quando si dice catalogo bisogna intenderci, giacchè non si tratta di un semplice elenco, ma di una metodica rassegna di nomi ordinati secondo le loro corrispondenze, colle indicazioni bibliografiche relative, e si fa insomma una storia intera e documentata delle vicende di ciascuno — il che porta secondo un computo fatto da altri a 25,000 le citazioni.

A chi sa usare di libri siffatti è inutile parlare dei vantaggi ch'essi danno; a chi non è in questo caso è impossibile di farlo comprendere in poche parole. — Poco è mutato nella classificazione, molto nella nomenclatura delle specie, avendo l'autore, con mediocre soddisfazione di molti, applicato in tutto rigore

decisioni del Congresso dei naturalisti di Dresda, condo l'antico canone Linneano cioè ripreso i nomi lle specie stesse giusta la loro anteriorità.

Il cavaliere Ghiliani pubblica una nuova specie di acromia (*E. angustifemur*), diversa dalla *E. thasina*, pei caratteri ch'egli descrive e perchè invece fondi limacciosi e umidi, cerca i punti più asciutti. autore è propenso a veder nelle due specie delle ivazioni dell'una dall'altra per azione di luogo.

Così il Ghiliani dà conto di una forma alquanto ticolare della *Phaneroptera liliifolia* da esso trota fin presso Torino, richiamandovi sopra l'attenne degli entomologi, o per introdurre nella scienza a varietà nuova della specie, o per emendare le scrizioni e le figure di questa, se per avventura le ferenze osservate non sieno particolari agli indilui delle località esplorate, ma a quelli anche deltalia meridionale.

Pingue bottino di pregevolissime specie d' insetti fatto il signor Stefano Bertolini sulle scarse erbe, lici, quisquilie di ogni sorta, portate a Trento daldige in una piena non ordinaria; e comechè il fatto n sia nuovo ed anzi fornisca un modo di raccolta cui non pochi entomologi sanno giovarsi, non si esta meno ad un' altra considerazione fatta dal ofessore Canestrini: che cioè il trasporto pei fiumi molto per intender la distribuzione delle specie.

Appartiene ancora al Bullettino della Società entoologica una Flora degli Afidi italiani del professor sserini, documento utilissimo per lo studio degli setti ivi considerati; il seguito delle *Ortalidinæ itaæ collectæ, distinctæ, et in ordinem dispositæ*, del ofessore Camillo Rondani, sempre ugualmente opeso; e varrebbe la pena di vedere nella rassegna l Bollettino medesimo, per dir solo di quelle cose e possono avere più attinenza colle nostrali, una cca enumerazione di lavori compiuti sui materiali ccolti in Corsica, in Sicilia, sulle Alpi o altrove da ustri stranieri.

La parte che abbiamo personalmente nell' opera lla Società entomologica non ci permette di farci nanzi a giudicarla. — Però il catalogo dei nuovi

ammessi mostra che la Società non che sostenersi si estende e in Italia e fuori ogni giorno di più, che illustri uomini vengono ad onorarla, che non è poco il lavoro ch'essa raccoglie, e che non possono esser vane le speranze di vedere per lei aumentare il numero degli studiosi e degli studii di entomologia, dovendosi notare fra le altre i molteplici punti di vista da cui la scienza viene considerata dalla società e dai collaboratori fin qui conosciuti del suo giornale.

Sarebbe lunghissima la indicazione di tutti gli studii di entomologia agraria.

La Società entomologica italiana venne nel divisamento di nominare una commissione nel suo seno coll'incarico di concentrare quanto più potesse le informazioni in proposito, anco intorno alle specie di insetti dannosi più comuni in una data regione.

Il professore Bertoloni ha parlato dei danni fatti al Trifoglio dall'*Apion apricans* Herbst o *A. trifolii* Marsh. var. fin qui ignoto nel bolognese, e sulla stessa pianta in Lombardia il signor Villa ha trovato le larve di un *Hadena*, probabilmente dell'*H. oleracea*.

Le Api acquistano sempre nuove simpatie, e coloni, possidenti, fra i quali non ultime gentili signore, Comizii agrari, Società se ne occupano alacremente, e quest'anno fra i molti Congressi, l'Italia ne ha contato uno per gli insetti modelli d'industria e di lavoro.

Nel dire del modo di cacciare le Cavallette da esso sperimentato, il professore A. Costa di Napoli corregge un errore, nel quale sono caduti generalmente, quelli che hanno parlato delle invasioni ultime di questi insetti in Italia, riportandone la specie all'*Oedipoda migratoria*, mentre l'autore dimostra che essa è invece l'*Acridium (Oedipoda) cruciatum* Charp., e bisogna tener conto dell'emendamento, perchè vediamo un entomologo russo impegnato a tracciare e circoscrivere l'area di stazione, di migrazione ordinaria e straordinaria della prima, e già il signor D. Selys de Longchamps farsi a rilevare il pericolo di confondere i fatti di più specie diverse, nell'intenzione di trattare invece di quelli di una soltanto.

Il professore Cornalia ha tentato un allevamento

di bachi della *Saturnia Perny* con uova ottenute da farfalle, uscite da bozzoli recati dal signor Biffi di Milano — In questa nota si avverte ai falliti successi degli allevamenti dei bachi del Ricino e dell'Ailanto e di quelli stessi dell'Jamamai, che pare abbiano avuto però qualche migliore risultato di là dalle Alpi.

I bachi della *Saturnia Perny* e dell'Jamamai si somigliano in modo da far credere a differenza di varietà, piuttosto che di specie fra loro. — I bozzoli differiscono più nel colore, verde-chiaro in quelli dell'Jamamai, bruno negli altri — la seta della *Saturnia Perny* è bruna pur essa.

Nate il 26 maggio le piccole larve di questa specie salgono sui giovani rami di querce, sui quali poi stanno, come stanno pure sulle stuoie se non manchi loro l'alimento. — In 45 giorni si compiono le mute e in pochi giorni la larva tesse il suo bozzolo. Credesi bivoltina la specie stessa, e gli individui della generazione autunnale passano allo stato di crisalide l'inverno nel bozzolo.

Sulla seta sia di questa che di altre pubblicammo noi stessi una nota alcuni anni addietro negli Atti della Regia Accademia dei Georgofili, e ne fu dato anco un cenno su questo Annuario.

Il Ghiliani riferisce alla *Cachylis roserana* la farfalla che ha fatto molti danni alle uve in Sicilia, e di cui anco noi abbiam fatto parola nelle Effemeridi del Comizio agrario di Firenze; lo stesso poi riferisce a una *Dianthoecia* o a una *Dyssodea* i bruchi che hanno infestato i pomodori in diversi luoghi.

Il professore Studiati tende a stabilire che le ultime uova deposte da una farfalla corpuscolosa del baco da seta, sono infette più delle prime, e che poca parte ha il maschio nella infezione; così egli propende a credere che il coloramento grigiastro irregolare di certe farfalle abbia relazione diretta colla malattia de' corpuscoli, mentre d'altra parte le punteggiature delle zampe, e dello sprone de' bachi, sono non di rado dovute a materia fecale depositata e seccata sul luogo, esternamente.

Le osservazioni sulla *Phylloxera* seguitano in Fran-

cia e parrebbe certo che in America gli individui che producono in estate le galle delle foglie si riducono sulle radici in inverno. Per ultimo si è moltiplicato in Sicilia in modo prodigioso un Diaspite *(Coccidi)*, che pare una specie fin qui non descritta di *Mytilaspis*, e che fa gravissimi danni agli agrumi.

VI.

Molluschi.

1. *Briozoi.* — Importante specialmente per il carattere di una esposizione concisa, sommaria, rapida, della costituzione e del corso della vita dei Briozoi, è un articolo del signor E. Witsche di Lipsia, il quale ripigliando le idee di Smitt, con qualche emendamento in un punto, ammette che nati da una larva ciliata, prodotta per generazione sessuale, questi animali si formino in colonie per gemme, e che la riproduzione abbia luogo per uova formate da altre gemme dell'endociste feconde con concorso di spermatozoi, e per uova (gemme?) formate da una metamorfosi retrograda di alcuno dei polipi antichi; Wittsche però nega quel secondo modo di formazione di uova (o di gemme) ammesso da Smitt, dimostrando che anch'esse sono dell'endociste come le altre.

L'autore conclude poi col riguardare ogni colonia di Briozoi entoprocti *(Bryozoa entoprocta)* composta di *Zooidi* o animaletti distinti, alcuni Cistoidei, o in forma di recipienti, altri Polipoidei o in forma di polipi, e dagli zooidi cistoidei deriva non meno di sei forme diverse di produzioni.

Dagli zooidi polipoidei o polipiformi deriva i polipidi o animaletti più completi, col loro tubo intestinale, la corona tentacolare, e i corpi che formano una specie di corona negli *Aviculari* di alcune specie, corpi particolari che in esse sono derivazione o forma degli stessi polipi cistoidei.

Agli Zooidi cistoidei sono commesse le funzioni riproduttrici uni o bisessuali.

Agli Zooidi polipoidei sono commesse la nutrizione,

la respirazione, le funzioni sensoriali, alle quali esclusivamente servono i corpi degli Aviculari ricordati di sopra. Contro le avvertenze del Wittsche sui prodotti che Smitt ha creduto derivare da una trasformazione retrograda di polipi antichi, Hinks si leva per mostrare invece ch'essi si debbono a un polipo antico sì, ma alla sua parte stomacale soltanto, che rimane per questo effetto quando il polipo intero è deperito.

Costretti dallo spazio e dal tempo e per non invadere un terreno che non è nostro, lasceremo con qualche invidia all'egregio collega per la paleontologia il dar conto dei lavori del signor Angelo Manzoni sui Briozoi fossili tanto più interessanti, perchè invero di questi studii non vediamo per ora altri cultori in Italia.

2. *Tunicati.* — Il signor Donitz non è persuaso dell'affinità dei Tunicati coi Vertebrati, quale l'ha desunta Kowalewsky e Kupffer (V. ANNUARIO 1870), dalla formazione di una specie di *Chorda dorsalis* nelle evoluzioni dell'embrione delle Ascidie; ma da questo punto dipende una dottrina, secondo la quale i Tunicati e precisamente le Ascidie sarebbero il punto di connessione fra gli animali di una serie e dell'altra, sicchè da alcuno, nel Giornale inglese di microscopia, si riprende il signor Donitz con varie ragioni, fra le quali vi è quella che « i Vertebrati prima di aver delle vertebre debbono essere stati invertebrati » concludentissima certo, sebbene a tutto rigore non quanto l'altra che a formare un triangolo debbano essere stati necessarii tre lati a vicenda congiunti per le loro estremità, in altrettanti angoli compresi nella figura.

Questo sia detto non per le osservazioni di Kowaleski e di Kupffer, forse un po' troppo isolate, ma pel singolar modo col quale si vede correre il ragionamento talvolta nelle discussioni scientifiche.

D'altra parte poi il signor Saville Kent si è imbattuto in una forma natante nei mari delle Canarie, che pur ricordando l'*Appendicularia flagellum* di Chamisso, è in sostanza un sacco di uova munito di

un appendice, e da considerare, secondo l' osservatore, come uno Zooide riproduttore, dipendente forse da qualche tunicato (1).

3. *Molluschi veri.* — Qui occorre ancora ricordare e con molto onore il professore Panceri, il quale nelle *Pholas dactylus*, ha ritrovato la causa della fosforescenza in una speciale secrezione dell'animale, e scoperto altresì gli organi in cui si produce.

Il signor John Denis Macdonal, chirurgo maggior di marina ha scoperto nella *Firola* un'armatura palatina formata di due serie di denti spiniformi e curvi, e il signor Dall, in America, crede di aver trovato fibre muscolari striate nel bulbo della faringe di una specie di *Acmea*.

Di alcuni punti della struttura dell' apparecchio genitale delle *Helix* trattano il signor Dubreuil e il signor Jourdain, quest'ultimo più a fondo, pare, e meglio del primo, e concorrono a spiegare come gli elementi maschili e femminili, pur prodotti in uno stesso organo e ravvicinati molto fra loro, non abbiano però azione un sull'altro nello stesso individuo, e come avvenga poi la fecondazione scambievole dei due individui riuniti nella copula; punti invero non troppo ben chiari secondo le indicazioni fatte fin qui.

In un corpo solo riuniremo diverse osservazioni anatomiche del signor F. Sordelli di Milano, comunque alcune di esse appartenessero alla Scienza fin dall'anno passato.

Il genere *Acme* di Hartmann, smembrato da quello dei *Bulimus*, poi unito ai *Carichium*, nominato infine con nomi diversi, sempre tenuto fra i molluschi inoperculati però, fu messo fra gli operculati da Porro

(1) In questa idea il signor Kent ha aperto parecchi individui di *Ascidia mammillata* ma senza effetto; vi ha trovato dentro però ospite o commensale, un crostaceo che non descrive, ma riferisce alle *Leucothoe*. Di questi ne abbiamo noi trovati quasi sempre nella Ascidie mammillate copiosissime nel mare piccolo di Taranto, e probabilmente si tratta di forma specifica, che sarebbe stata osservata e già descritta da Leuckart.

(1838), per quanto all'*Acme lineata* di Hartmann almeno, dimostrando l'operculo cartilagineo spirale con pochi giri, che la distingue; ma questo non fu accettato senza contrasti da parte di alcuno, e fra gli altri di Mocquin Tandon, che pure fece bene l'anatomia di un'altra specie *(Acme fusca)*.

Ora il signor Sordelli ha potuto istituire esami anatomici e morfologici sull'*Acme lineata*, sull'*Acme polita*, e come portato delle osservazioni parziali viene a trovare che tali specie vanno realmente fra le *Cyclostoma*, di cui hanno la disposizione dell'apparecchio riproduttore, e le *Pomatias*, di cui hanno le capsule auditive con numerosi otoliti, lasciando però incerto ancora le affinità di famiglia, che nello stato presente della scienza sarebbe arrischiato affermare. Buone tanto più, quanto più è difficile avere i soggetti per farne, sono le osservazioni del signor Sordelli medesimo sulle mascelle, la radula, gli organi dell'udito della *Cecilianella auricula*, specie che alle abitudini sotterranee conforma la sua anoftalmia. o atrofia degli occhi, e in cui specialmente sono notabili la saldatura dei gangli auditivi, e le capsule auditive con 28 e 30 otoliti.

Finalmente altro diligente studio dello stesso osservatore nostro è condotto sul *Limax Doriæ*, gigantesca lumaca non rara in Liguria, e dal suo esame l'autore trae argomento a disporre con ordine nuovo la specie del genere *Limax* in quattro gruppi, che hanno a capo l'uno il *L. Doriæ*, il secondo il *L. Marinus*, il terzo il *L. agrestis*, il quarto il *L. marginatus*, e ad arricchire la scienza di due nuove che vengono pubblicate col nome di *Limax punctulatus*, e di *L. Bettonii*.

Il signor Moebius che prese con molta cura a considerare in altri importanti lavori le Ostriche e la loro riproduzione, con più certo termine assegna ora 1,012,955 embrioni per ogni madre matura, mentre però già sono feconde le ostriche di tre e di due anni; e trova le ostriche ora unisessuate, ora insieme fornite di embrioni e di sperma, non di rado poi senza glandule sessuali distinte. Vuote in inverno, infatti formano prima le uova e soltanto più tardi lo sperma,

ma sebbene lo sperma dell'una possa forse fecondare le uova dell'altra, che ancora non ne abbia da sè, non è vero che gli spermatozoi dell'anno avanti servano alle uova che nello stesso individuo si sviluppano nell'anno corrente, e mettendo la fisiologia a contribuzione per indicare al palato le ostriche più gustose, ci dice che il miglior mangiare sia di ostriche piene, e di femmine, benchè il fegato, in cui dimostra glicogene e zucchero d'uva, debba per qualche cosa essere nel sapore (1).

Annunziando la comparsa del nuovo *Annuario* del museo civico di Genova l'anno decorso, ci promettevamo, e terrem la promessa, di dire quest'anno delle novità che vi si trovassero registrate. Fra esse ne cade una che sarebbe nuova specie di nuovo genere di *Eolidia* col nome di *Beccaria tricolor* del professore Salvadore Trinchese. È ormai rilevato da altri però, che questa creazione sistematica coincide con altra già fatta da Costa, col nome di *Caliphylla mediterranea*. La bella tavola del Trinchese tuttavia compenserà la scienza del meno utile benefizio di un nome di più.

I signori Aradas di Catania e Benoit di Messina diedero nell'anno decorso (1870) una nuova specie di *Mactra* comune a Siracusa, mangiata col nome di *Chioccola janca,* e ivi distinta dalla signora contessa Paulucci, che avvolta sempre nel modesto silenzio dell'amatore, sempre più intende agli studi ameni della Conchiliologia; gli autori ricordati definiscono cotesta specie da noi non veduta, e per di più parlano di ritener distinti come specie il *Triton nodiferum,* e il *Triton variegatum,* di avere nel primo due varietà, e di separare col nome *Triton Seguenzae* il *Triton variegatum* dei mari di Sicilia da quello dei mari d'Asia e della zona torrida.

Riparando ancora ad un'altra omissione dell'An-

(1) Da parecchi confronti risulterebbe che la vita delle ostriche procedè assai più lenta nei mari del settentrione che nei mari nostri. Le ostriche di Taranto a due anni o poco più sono perfettamente mercantili e pienissime nelle loro stagioni.

NUARIO precedente, ecco la « Malacologia veneta, ossia catalogo sinottico ed analitico dei Molluschi terrestri e fluviali viventi nelle provincie venete per Edoardo De Betta, Venezia 1870. »

Per condizioni topografiche, sempre in azione a distribuire i prodotti viventi della natura in quelle regioni, che dalla vetta delle Alpi discendono alle pianure delle valli del Po e dell' Isonzo, ed hanno parti scoperte, foreste divise in zone diverse, e piani, e convalli, e maremme, nevi eterne, ghiacciai, laghi incantevoli, ruscelli, torrenti e fiumi maestosi, acque dolci e salmastre, la malacologia veneta è delle più ricche.

Lo stesso signor D. Betta, prima col D. Pietro Paolo Martinati (1855), poi il Massalongo (1860) avean dato elenchi meno completi dei Molluschi del paese. Il Perone nel 1865 aveva enumerato quelli del Friuli, rivelando per la fauna del Veneto molte forme prima attribuite esclusivamente all'Illiria, alla Carinzia, alla Carniola, alla Dalmazia; e lo Spinelli nel 1869 (altra ommissione nostra, che neanco oggi siamo in caso di riparare più largamente) diede enumerazione dei molluschi dell'estuario della terra ferma presso Venezia. Il signor De Betta riassume ora i proprii e gli altrui lavori, allargando e determinando anco più esattamente le ubicazioni delle specie e delle varietà, e disponendole col metodo di Moquin Tandon in 34 generi, e 69 sotto generi, alcuni dei quali da esso medesimo costituiti; pone in vista 214 specie.

Delle note in fine del libro discutono il valore tassonomico di alcune forme, o fanno vedere per qual modo altre si aggiungano alla fauna veneta, esaminano, giudicano criticamente, come posson fare scritti usciti da penna di provato sapere.

Di cataloghi nel Bullettino malacologico abbiamo le « Specie e varietà di Molluschi della Lombardia » dei signori Antonio e Gio. Battista Villa, edizione aumentata dell'altro loro catalogo del 1844, pur esso con note del genere di quelle del signor De Betta, e in una di queste si vedono i nomi di parecchi cultori antichi e moderni della malacologia lombarda da aversi a memoria.

Dagli stessi signori Villa si ha poi la diagnosi di una specie dalmata di *Clausilia*, dal nome di una gentil donna rapita al paese e alla scienza, e che l'aveva comunicata agli autori da qualche anno, denominata *Clausilia De Cattaniae*.

Gli studi paleontologici pei Brachiopodi terziarii del signor Seguenza saranno riveduti da altri meglio assai che da noi, ma prendiano atto frattanto delle indicazioni sui Brachiopodi viventi del Mediterraneo come della *Terebratula vitrea, T. minor* non rara nei mari di Sicilia, *T. sphenoidea* che il signor Jeffreys crede aver trovato sulle coste di Spagna (1).

La Nuova Caledonia è stata in questi ultimi tempi e continua ad essere una specie di Eldorando aperto all'avidità degli amatori di Conchiglie, e un poco la non frequente comunicazione co'suoi paraggi, un poco le innocenti e naturali confusioni fatte dalla gente ignara, un poco le altre meno semplici degli speculatori, hanno introdotto un discreto numero di errori di indicazioni locali, per le specie, che sono state vendute e accettate come fossero di quella provenienza. Ora il signor Crosse viene a indicarne alcuno, e buon prò faccia a chi deve. — Frattanto si aggiungono specie nuove di *Tornatellina, Helicina, Turbinella, Scaliola, Helix, Pupa, Ancylus, Planorbis, Diplommatina, Rimula, Marginella, Ovula*, che pure il signor Crosse viene a farci conoscere di quelle stesse regioni.

Sempre più nella Conchiliologia si avanzano gli studii più concludenti degli animali, e il portato di questi entra come elemento essenziale della classificazione delle Conchiglie.

(1) Lasciando divise le considerazioni sulle forme fossili da quelle sulle forme viventi intendiamo qui e altrove di adattarci ad un artifizio usato per distribuire il lavoro, non però di affermare che la divisione sia razionale. — Il signor Dall riforma come appresso la classificazione dei Brachiopodi:

Fam. 1. *Terebratulide* con sette sottofamiglie; Terebratuline, Strigocefaline, Magasine, Kraussinine, Megatirine, Tecidici.

Fam. 2. *Rinconellide*.

Fam. 3. *Lingulide* colla sottofamiglia Linguline e Oboline.

Il signor Fischer fa con questi principii una revisione del genere *Bulimus* fondato da Scopoli, il peggiore di tutti i generi creati dopo Linneo, e ne riduce le specie sotto tre tipi.

Bulimi normali col *Bulimus hœmatostomus* alla testa, a mascelle pettinate, di America, delle Antille, dell'Africa, e che salvo la terminazione della Columella dovrebbero comprendere le *Achatina*.

Bulimi pupiformi, a mascella sottilmente striata, da comprendere parecchie specie di *Pupa*, i *Bulimus obscurus*, *B. montanus*, forse il *B. decollatus* e quasi tutti i Bulimi europei.

Bulimi Ortaliciformi, che diremo così dal *B. Orthalicus*, che loro serve di tipo, a mascella munita di costole, riunite ad angolo sulla linea mediana (gonognati), vicini alle *Cilindrella* per questo carattere, e che sono delle Antille, dell'America meridionale e della Nuova Caledonia.

Bulimi a mascelle composte di più elementi, dei quali sarebbe esempio il *B. lila, B. cinnamomeus,* ecc. tutti di America.

Ma in ultimo i Bulimi della prima sezione dovrebbero stare vicino alle Elici nella famiglia delle Elicide, quelli della seconda andare nella famiglia dei Pupidi, quelli della terza nella famiglia degli Ortalicidi, e soli quei della quarta restare distinti fino a informazioni migliori.

Dà un esempio dei progressi fatti nel determinare la distribuzione dei molluschi, l'indicazione di quella delle specie del genere *Voluta*, prima incertissima, ora nettamente circoscritta in un triangolo, che avendo per base una linea da Ceylan al Giappone, avesse per vertice la Nuova Zelanda. — L'Australia è il centro principale, e contiene nei suoi mari 33 specie delle 71 conosciute; altre sono sparse nell'Oceania, lungo le Filippine (isole asiatiche dopo le osservazioni di Wallace), a Ceylan, alle Indie, alla China, al Giappone; nessuna è lungo la costa americana del Pacifico, e diverse sono su quella atlantica; sei sole appartengono all'Africa, nessuna al mar Rosso (eccezione singolare colle relazioni della fauna eritrea oggi messe in luce), nessuna ai mari di Europa, benchè i

fossili terziarii europei ne contengano assai in buon dato più o meno affini alla *V. Abissicola*, specie africana attuale.

Il genere *Voluta* è poi ripartito in gruppi secondo i titoli.

Lyria, *Voluta*, *Cymbium*, *Volutomitra*; e quelle dell' ultimo sostituiscono le Volute vere nelle latitudini artiche.

I limiti assegnati non ci permettono di andar più oltre, ma saremmo quasi tentati di seguire il signor Martens nei suoi studii sui molluschi della Palestina, il signor Kobelt in quelli sui Linnei di Europa, il signor Mörch sui Vermetidi di Europa, che si hanno nei *Malakologische Blätter*, o del signor Reinhart sui molluschi dei laghi salati presso Halle, o del signor Dohrn, che contrappone i serbatoi da studio (Zimmerzucht Versuche) agli acquarii, e vi alleva a fette di carote le Elici del Capo verde, della Siria, del Caucaso, o di nuovo col signor Martens per seguire il suo *Catalog der europeischen Binnenconchylien*, o la sua rassegna della letteratura malacologica di Germania, contenuta nell'altro eccellente giornale: *Nachrichtsblatt der deutschen malakologischen Gesellschaft*. Più che mai ci assorbirebbe poi l'*American Journal of Conchology* di Filadelfia, senza pregiudizio di altri lavori fecondi sopra le faune meno affini alle nostre o sopra specie nuove, che non appartengono a questa. *Sed jam satis est.*

VII.

Vertebrati.

Una rassegna dei progressi dell'Istologia degli animali superiori, riconduce per necessità ai termini dell'altra, premessa sui progressi degli studi intorno agli animali più semplici, ed anzi più volte tratti dall'affinità della materia non abbiamo distinto la prima dalla seconda nell' Annuario.

E la distinzione fatta oggi dipende non da mutata idea, ma piuttosto dalla molta copia delle informa-

zioni sull'una e sull'altra parte di studii, e dalla convenienza di rendere compatibilmente colle circostanze meno confuso il nostro lavoro. — Il quale poi in qualunque modo si facesse potrebbe allargarsi e crescere a dismisura, per poco che cedendo alla occasione, oltre ad attingere dagli studii sugli elementi degli organi e tessuti degli organismi più semplici e dei complessi nella condizione naturale o fisiologica loro, andasse a tentare le regioni dell'anatomia patologica, che pure per loro natura tornerebbero necessariamente ad esser parte di uno stesso dominio.

Noi ci conterremo frattanto, faremo di esser parchi, e come vediamo che gli studii di questo genere prosperano fra noi a paragone di altri nei gabinetti, e alle mani di valenti maestri, faremo un voto qui subito, che cioè, ad essi ancora vengano a partecipare molti di più, introducendosi come uso comune quello del microscopio, il quale se in certi casi può essere di non facile applicazione, trova sempre allettamenti nuovissimi, e il più delle volte di difficile non ha che il vincere una reputazione pregiudicata, e l'occasione di trovare animo risoluto a tentare le prime prove con esso. — Del resto questo accade di tutti gli studii delle scienze naturali e del poco seguito ch'essi hanno ancora fra noi, benchè nessun paese possa più del nostro prestarvi argomenti senza fine, in pochi forse vi sieno migliori attitudini a proseguirli.

La sostituzione della teoria dei plastidi di Haeckel alla teoria delle cellule, consiste in questo, che al tipo più semplice di un organismo composto di nucleo, protoplasma e membrana, come la cellula nel comune modo d'intendere, subentra come elemento di primo ordine un organismo ancora più semplice, una massa di protoplasma omogeneo, senza nucleo, capace di vivere libero come un Monere, o di costituire un aggregazione e quindi un tessuto.

Il Citode è il primo termine della serie, della quale le Cellule sono un termine più elevato, ma non sempre è chiaro che una Cellula sia stata un Citode in

origine, e si verifica invece che la Cellula per disparizione secondaria del nucleo prende l'aspetto di un Citode, e che un tessuto cellulare diviene per l'apparenza un tessuto o aggregato citoideo.

L'uovo dopo la fecondazione, i corpuscoli del sangue, gli elementi cornei degli epiteli dei mammiferi danno idea di queste reversioni di cellule, come la trama dei Micetozoi o Mixomiceti danno esempio della reversione di un tessuto cellulare a tessuto citodico.

Quando la cellula si costituisce non ha luogo solamente un assettamento diverso degli elementi del protoplasma o della materia germinale secondo Beale, ma realmente sono diverse di natura le parti che si definiscono, con differenze invero più chiare nelle cellule vegetali che nelle cellule animali. — La membrana però non è necessaria alla costituzione delle cellule nè fra le prime nè fra le seconde, e quando si ha rappresenta anzi come lo scheletro di un organismo, di cui il protoplasma è la parte attiva.

Avanzando queste opinioni a contrasto di quelle di Schwann, di Schleiden, campioni più illustri della teoria cellulare, Haeckel, Schultze e i più ormai si lasciano indietro Reichert, che oppone ancora fatti non bene interpretati, ed argomenti da non reggere a una critica più severa.

Il una splendida lezione il signor Robin trattò nel 1870 « Del modo col quale le parti dell'organismo si adattano ad usi determinati », riducendo la cagione di questo adattamento all'azione che le parti costituite esercitano successivamente su quelle che vengono a costituirsi durante lo sviluppo, gli incrementi o le reintegrazioni, ed alle azioni che scambievolmente poi esercitano le une sulle altre le parti tutte, o a quella del mezzo di cui esse medesime sono elementi, insomma alle « condizioni della esistenza » procedendo a dire altresì, che indipendentemente da ogni altro principio speculativo o concreto « le medesime cause per le quali in ogni nuovo essere si determina l'adattamento degli organi all'effetto di tali o tali altri usi, mantengono anche per necessità le forme specifiche degli organismi medesimi, quando

'orme si succedono nel tempo o si molti-
iello spazio ».
la difficoltà di spiegarci stringendo molto
re convien di fare, saremmo quasi per pas-
a ai molti studii che si riducono intorno alla
del tessuto cellulare, il più comune ma forse
ggi il più controverso di tutti su questo
- Accanto però a quelli di molti stranieri si
gli altri di alcuni italiani: Bizozzero, Lan-
e tanto silenzio non ci sarebbe permesso.
o dal canto suo viene a confermare la strut-
illare di quella che credono materia inter-
ed amorfa, i canaletti che la traversano
da Recklinghausen, e a mostrarli ripieni di
fisse adattate alla forma degli spazi, larghi
ppiattite, simili a quelle degli endotelii, con
vale ed a bastoncino ».
atore solerte, l'autore ha impiegato gli altrui
aggiungendo di suo l'uso dei sali di ferro e
ciamuro di potassio.
izillotti di Napoli usa i tendini di coniglio o
principalmente, e induriti con alcool allun-
metà di acqua o con deboli soluzioni cromiche,
endo poi le imbibizioni di carminio secondo il
Esso trova che nelle sezioni longitudinali « in
ai fasci delle fibre corrono dei canalicoli i
tanto in tanto si dilatano, formando delle
rotonde o fusiformi ,o altrimenti irregolari,
i stellate, che contengono corpuscoli allun-
in questi termini, salvo pei corpuscoli ultimi
i e per le cavità in cui si trovano, pare di
ancora indicati e la sostanza fibrillare e con
differenza i canali umoriferi di Reklinghau-
lle sezioni trasversali poi avverte delle figure
ntemente stellate comprese fra i fasci limitati
nenti più o meno spessi, e ciascuna di quelle
una cavità fornita di prolungamenti radianti
erno e nella quale si scorge un corpuscolo
so con nucleo. Tutti questi elementi poi son
in mezzo ad una sostanza intercellulare che
copiosa nei tendini del feto, ma costituita pur
ille.

Krause di Gottinga viene invece a ridurre la struttura del tessuto connettivo a termini che, se non altro, hanno il merito della semplicità. — Del tessuto in proposito esso riconosce una forma reticolare ed una fibrillare; ma nell'una o nell'altra si hanno sempre delle cellule che sono stellate, allungate o bipolari *(inoblasti)*.

I corpuscoli connettivi degli autori sono i nuclei di queste cellule, le fibre della creduta sostanza fibrillare, nient'altro che processi anastomotici e paralleli delle cellule stellate e degli inoblasti. Esistono spazii linfatici, che possono benissimo essere i canaletti degli altri osservatori.

Da questo egli muove per interpretare con nuovi punti di vista la struttura del tessuto osseo, delle cartilagini, di diverse varietà di tessuto connettivo, e le spiegazioni dei diversi casi paiono coordinate assai pianamente all'idea generale a cui si riportano. — Noteremo che come reattivi l'autore impiega il molibdato di ammoniaca, l'acido cromico, la soluzione di soda e l'acqua.

I nuovi studii sul tessuto della Cornea, di Schweigger Seidel, fan vedere l'affinità di questo col tessuto connettivo ordinario, comunque si voglia intendere ciò che si vede.

Delle belle ricerche sul tessuto adiposo negli animali affamati, di Fleming, dimostrano le vicende cui va soggetta la cellula di esso, in sè, nella sua secrezione, nel suo contenuto, e confermano la sua analogia con quella del tessuto connettivo ordinario già ricordato.

Il signor Camillo Golgi di Pavia riprende a studiare la sostanza intermedia agli elementi nervosi nella massa cerebrale, argomento posto innanzi da Wirchow prima, e che ha esercitato la sagacia di riputatissimi osservatori. — Il nostro e più giovane, fatta una erudita rassegna degli studi precedenti, delle idee proposte, ha esaminato delle sezioni di piccoli frammenti di cervello induriti coll'acido osmico a $^1/_2$ o 1 per 100, ed è portato a concludere che alla superficie della massa cerebrale sia uno strato, il quale, eccettuati alcuni fasci di fibre nervose che vi arrivano dalla so-

lato di un reticolo perivascolare linfatico.
agando poi la forma delle cellule isolate
ndurimento per mezzo del bicromato di po-
0,25 o 0,50 per cento, le ha trovate fornite
5, 30 e più sottili filamenti, punto o di ra-
ramificati, allungati, irregolari e fibre ri-
ucleo ovale, pigmento giallo negli strati su-
i della corteccia; tondeggianti, assai regolari,
leo rotondo, protoplasma e fibre granulari
rati profondi.
uanto poi alle relazioni delle cellule connet-
ei loro prolungamenti colle cellule e le fibre
i risultati dell'esame di sezioni inzuppate di
, fatte sulla sostanza bianca indurita col bi-
di potassa, intere o leggermente dilacerate,
a credere che mentre cellule e cellule si adat-
a loro in diverso modo, le fibre connettive
ncrociano, più spesso decorrono parallele alle
rvose, si addossano e aderiscono a queste e
par quasi che si confondano od entrino a
e della loro guaina anista ».
differenze secondo l'età, tutte d'accordo per
a maggior consistenza e definizione gli ele-
ella sostanza connettiva, quanto più col tempo
smo si va facendo maturo, si ritrovano nello
comparativo del cervello, e più in quello della
corticale che della massa centrale; altre dif-

nei denti, nella cornea, nel testicolo, nei reni,
gato, nei polmoni, nelle glandole mammarie, se
salivari, lacrimali, nella pelle, nelle muccose
papille vascolari, nelle capsule di Meissner dell
si fanno in modo che ogni fibra nervosa si div
fibrille. Queste poi penetrano in una *capsul*
forme di 1 a 3 cent. di mill. di lunghezza, e
la metà o altrettanto, e rigonfiando in una sp
clava, danno origine a filamenti ancora più es
stinati a raggiungere le cellule epiteliali, e
a queste con un ultimo estremo libero, rigo
lucente, specie di *bottoncino terminale* che ri
rebbe quello veduto da Henocque.

Le osservazioni dell'Inzani, del 1869, ci eran
gite fin qui, e ne abbiamo idea non dal lavor
ginale, ma dalla notizia inserita negli Annali u
sali di medicina quest'anno; si vede che esse a
bero assai vicine a quelle di Pflüger, di cui si
conto a suo tempo, ma anco queste vengono o
sai contestate, comechè il Pflüger col suo sa
la sua autorità combatta validamente per sost

Nuove osservazioni hanno portato Max Sch
conoscere che i bastoncelli della retina dell'
umano preparati coll'acido osmico a 2 per 100,
più concentrato, hanno il loro articolo termi
esterno (ausser Glieder) composto di piccole p
o tavole traversali soprapposte, e l'articolo b
o interno (inner Glieder) per una metà circa s
in grazia di una struttura fibrillare molto be
nita, benchè finissima, e che forma quello ch
tore chiama apparecchio filamentoso (Faden ap

I due articoli sono connessi da una membr
brillare (feinfaserige Hulle); l'articolo intern
immediato rapporto con fibre nervose, a cap
quali esso sta; e il corpo dei cilindri più gross
fibre è un rigonfiamento di queste, un corpo ga
nare, o una cellula bipolare se piace di più.

Tali osservazioni mutano alquanto i dati dell
ria, secondo la quale i cilindri della retina e
considerati come apparecchi di riflessione, l' a
interno o basilare di essi viene considerato co
gano di percezione, imperocchè quella strutt

mellare degli articoli esterni mette in vista una serie di azioni fisiche, le quali potrebbero aver per effetto di trasformare la vibrazione luminosa per cui si ha la cagione del vedere, in vibrazione nervosa per cui si vede.

Nella mucosa nasale sotto l'epitelio della rana si distende secondo il signor Exner una rete di filamenti plasmatici, da cui partono verso l'esterno delle fibre nervose, che più infuori ancora rigonfiate, terminano le une in un ricco pennello di filamenti ciliari, le altre si attennuano e portano ciglia più numerose; Schultze aveva riconosciuto due forme di cellule epiteliali, e attribuito alle une la funzione di cellule olfattive lasciando alle altre la qualità di cellule epitetiali ordinarie; Exner non accetta la distinzione quale è data così, ma vede però un certo rapporto fra le due qualità delle cellule nasali e i cilindri e i coni che si distinguono nella retina, in ogni modo insiste sulla continuazione delle cellule epitetiali della superfice olfativa colle fibre e colla rete nervosa.

In un grande schema iconografico il professore Ciaccio ha pubblicato una sezione trasversale, anteroposteriore del globo oculare come prodromo, crediamo, di più esteso lavoro sull'anatomia e sullo sviluppo dell'occhio.

Nel campo dell'anatomia descrittiva il signor dottor Giuseppe Sassolini espone un « Bozzetto neurologico circa il nervo vidiano o ricorrente di Meckel » dal quale risulta che il gran nervo pietroso superficiale, parte del 7.° paio, e che associandosi al pietroso profondo del 9.° paio, si congiunge anco al ganglio sfeno palatino, formando un'associazione dalla quale agli organi pervengono elementi nervosi motori, sensoriali e nutritivi.

Il professore Calori riprende l'Hyrtl, il quale nega che il muscolo quadrato pronatore sia, come l'opinione comune ritiene, un muscolo essenzialmente di pronazione; il Calori però vi riconosce ancora, senza sincronismo di azione, la qualità di flessore, e lo ha per un muscolo di molteplice struttura e che manca di rado nell'uomo e anco negli animali.

Descrive poi un muscolo cubito-radio-carpeo, in-

serito agli estremi inferiori del radio, dell'ulna ed al carpo, da esso trovato nei due avambracci di una donna.

Questo muscolo parrebbe senza analogo in altri animali, se pure non ne avesse nelle Emidi o Testuggini, dove Meckel parla di un muscolo triangolare, che però va soltanto dall'ulna al secondo metacarpo.

Il professore Palladino di Napoli dimostra che le glandule di Brunner, ritenute già per acinose da Brucke, però con quelle mucipare della bocca e altre ancora avute per tubulari, si compongono realmente di un tubo escretore, che sbocca in mezzo alle glandule del Galeati o di Lieberkuhn tra la base dei villi, e diviso più volte nel corio della mucosa dà origine a una moltitudine di tubuli piegati e ripiegati più volte sopra sè stessi, terminati poi a fondo cieco, e raccolti tutti in una massa lobata, situata sotto la muccosa medesima. — L'autore discute se invero queste glandule, a condotto escretore diviso ma senza ampolle terminali debbano essere poste fra le racemiformi o acinose come si ritenevano prima, o fra le tubulari, come si vorrebbe adesso, e se ne rimette al tempo e a più numerose rivelazioni sulla struttura degli organi glandulari. Facendo poi valere una sua figura delle glandule duodenali del cavallo, dove si vede ch'egli da più anni le aveva trovate come ora descrivonsi, e non pertanto non avea posto mente alle possibili divergenze di classificazioni che ora si sollevano, finisce con una sentenza non tanto nuova quanto verissima, e che per questo val la pena di ricordare; essa porta infatti che « non sempre uno anche coll'osservazione ben fatta si spoglia nella interpretazione di essa dalle idee, che formano l'ambiente scientifico del tempo in cui vive ».

2. *Pesci.* — Il signor Pouchet con osservazioni assai originali trova che molti pesci realmente variano di colore secondo il colore del fondo sul quale son messi ed in modo da uniformare la loro tinta a quella del fondo medesimo. E ciò senza che il senso della vista vi prenda parte, verificandosi il fatto anco

enti sono capaci di espandersi o di concentrarsi, ffetto è chiaro sotto l'azione della elettricità, no fino a un certo punto.
co più che accennate queste osservazioni ed espe-e destano interesse per esser riprese e continuate, stese come l'autore si promette di fare (1).
ntre si attende con qualche impazienza un lavoro rofessore Ercolani di Bologna, corre con parec-voci la lieta notizia ch'egli abbia avuto la for- di svelare uno dei più curiosi misteri in cui si lgeva la riproduzione di un pesce fra tutti gli comunissimo, cioè dell'anguilla.
po avere stancato l'immaginazione degli antichi ammisero la generazione dal fango, l'anguilla ticò la curiosità del Lowenhoeck, del Rondelet, del snieri, del Mondinl, del Monti, dello Spallanzani, Iuller, ma se al Vallisnieri si deve la scoperta ovaie e l'affermazione che le Anguille sono ıre, al Mondini un dubbio ch'ella sia ermafro- si dovrà alle ricerche dell'Ercolani la scoperta l'Anguilla porge realmente un esempio di er-oditismo nei pesci. Gli organi sessuali però en-lo probabilmente nel loro pieno sviluppo, soltanto do debbono del pari entrare in azione, quello del hio si rende visibile o riconoscibile soltanto do l'anguilla dai luoghi dolci o salmastri ritorna are.

A un effetto diverso riescono invece le osservazioni del professore Canestrini « sul maschio della *Cobitis toenia* » il quale ignorato per lungo tempo, come quello dell'anguilla (che ora si sa dove sia) e della *Myxine glutinosa*, era apparso invero al Canestrini medesimo in un individuo solo. Ora però l'osservazione si è confermata in molti casi, ed accompagnata dall'altra, che il secondo raggio più sviluppato nella pinna pettorale, e i due rami in cui si divide convergendo all' apice, formano un carattere sessuale esterno, che rivela il maschio indipendentemente dallo stato de' suoi organi interni.

Il professore Canestrini, partendo da un esame diligente degli apparecchi nei quali il maschio dei Lofobranchi porta le uova, e che negli *Hippocampus* è un sacco aperto davanti o di sopra con angusta apertura, nei *Nerophis* è composto da parecchie serie di nicchie aperte sul ventre pianeggiante, e nei *Siphonostomus* e nei *Syngnathus* da una doccia ventrale coperta da due espansioni cutanee laterali, conclude coll' ammettere una specie di accoppiamento fra gli individui di diverso sesso, destinato non a far passare il prodotto maschile degli organi genitali nella femmina, ma anzi le uova di questa nei recipienti predisposti del maschio, dove probabilmente sarebbero da questo fecondate; l' autore ingegnosamente paragona tale disposizione di cose, e degli atti, e degli istinti dell'animale, che debbono essere coordinati con essa, a ciò che si ha e si vede dell'*Alytes obstetricans* specie di Rospo famoso per questo, e nel quale pure il maschio raccoglie intorno a sè le uova partorite dalla femmina o da ciò che fanno i maschi dei *Gasterosteus*, i quali se non hanno apparecchio collettore delle uova hanno però l' istinto di fare il nido, ed ivi fecondare le uova stesse dalla femmina depositate, e di tutelare la nascita e l' allevamento della figliuolanza.

Confrontando i giovani cogli adulti l'autore trova che i caratteri dell' ordine, il prolungamento delle ossa faciali, che porta lungi dal capo l'orifizio buccale negli ultimi manca nei primi, e si determina col tempo più o meno sollecitamente; da che, aggiungendo

altri esempi conclude che i caratteri, di ordine, sott'ordine, famiglia, genere sono acquisizioni successive, e che gli embrioni di una classe sono tutti conformi a principio; cognizione di fatto, o criterio che nella scienza ha ormai da lungo tempo, con latitudine di termini maggiore o minore, la sua sanzione.

Dal confronto poi degli *Hippocampus* viventi coi *Calamostoma* dei tempi andati (Miocenici) questi muniti di pinna caudale, gli altri mancanti, conclude alla discendenza degli uni dagli altri; confrontando i *Signanthus* che hanno pinne pettorali e pinne caudali coi *Nerophis* che mancano di pettorali, ed alcuni dei quali mancano di pinne caudali anch'essi, mentre altri l'hanno rudimentaria, considera il secondo genere come in via di formazione e derivato dal primo, tanto più che le pinne pettorali esistono anco negli embrioni di alcune Nerophis secondo Fries, e vanno perdute in una metamorfosi successiva.

Passando poi in rassegna critica, le specie adriatiche di Lofobranchi, e le mediterranee, da 28 quante nominalmente si registrano dal Buonaparte, ridotta la sinonimia, sono ristrette a 19, soltanto 12 delle quali viventi nell'Adriatico e sono:

Hippocampus guttulatus, H. brevirostris.
Siphonostomus Rondeleti, S. typhle.
Signanthus tenuirostris, S. rubescens, S. toenionotus, S. abaster, S. Agassizi, S. brevirostris.
Nerophis maculata, N. ophidion.

Dalle coste di Malaga il signor Occerta invia una nuova specie di *Tetraodon* fin qui non conosciuta.

7. *Uccelli.* — Come ispirato ai geniali amori per gli uccelli, il professore Doderlein è intento a proseguire la sua Avifauna del Modenese e della Sicilia, esso riassume in una bella lettura le considerazioni generali sull'Avifauna siciliana, nella quale trova 305 specie sopra 400 circa che son comuni all'Italia, e 580 che son comuni all'Italia e all'Europa.

E delle specie che si hanno in Sicilia 35 sono stazionarie, 45 semi sedentarie, 69 migratorie ibernanti, 37 migratorie estive e nidificanti, 37 di passaggio

regolare, 36 di passaggio incerto o irregolare, 8 accidentali, 30 anco di più incerta apparizione.

Mentre l'avifauna sicula ha alcune specie proprie prende le più dalla fauna delle regioni vicine, e più dalle occidentali, partecipando però assai largamente alle contribuzioni della fauna africana.

Distinguendo la Sicilia, esclusa la regione dell'Etna che sta da per sè: in una regione interna montuosa dove le montagne hanno più di 500 metri di altezza, neve e freddo l'inverno, ricca vegetazione, umidità sufficiente, solitudine e quiete in estate: in una regione *mezzatina*, dove i monti stanno fra 200 e 250 metri di elevazione, la vite, i cereali, il castagno si alternano coi boschi incolti, di condizioni climatologiche medie: in una regione littorale, dove i piani prevalgono, i monti non superano 200 metri, e si hanno olivi, agrumeti, orti, fichi d'India, sommachi, laghi, estuarii, fruticeti, arida per sè in estate, deliziosa in inverno; mostra che, delle specie stazionarie, nella prima albergano pochi rapaci, ma vi si rifugiano l'estate tanto le specie sedentarie che le migratorie a covare; alcune di queste però preferiscono la zona intermedia, mentre l'ultima regione, deserta dagli uccelli in estate, è popolatissima delle specie ibernanti nell'opposta stagione.

Le migrazioni di andata e ritorno dall'Africa all'Europa si compiono regolarissimamente colla Sicilia di mezzo e dove con ordine e tempo fisso compariscono le specie nei loro alterni viaggi.

L'egregio professore di Palermo continuando il discorso, che a noi non gioverebbe interrompere intorno ai Rettili e Batraci, osserva che oltre le testuggini di terra o d'acqua, più o meno frequenti in Europa, si ha in Sicilia la *Testudo mauritanica* (Tartucariali Sicil.) importatavi spesso dai marinari e dalle coste africane, dubbia la *Terapene caspica* Bp., che altri dice di aver trovato, non rara la *Chelonia Chaouana*, nè rarissima nelle Tonnare si prende la *Sphargis coriacea* Gray, di cui ultimamente fu detto che dal mar Rosso fosse venuta pel canale traverso l'Istmo di Suez.

Si ha per tradizione assai viva idea di Coccodrilli

in alcuni fiumi, ma da alcuno si ritiene importati dagli arabi e tenuti come in serraglio; e si trova il il Camaleonte *(C. africanus)* dato col nome di *C. siculus* anco ultimamente, ma che si crede sempre portato dall'Africa; si ha la Vipera comune, fra i serpi velenosi, e la *Vipera ammodytes* o aspide (Asparu Sicil.), più velenosa nella parte più meridionale. Invece della *Rana esculenta* assai rara si ha il *Discoglossus pictus* comune, grossissimo il *Bufo vulgaris* colla varietà, *Bufo palmarum*. E senza procedere a troppi particolari la fauna erpetologica sicula trovasi diversa assai da quella africana, non che dall'altra di Sardegna, e più affine a quello del continente italiano onde si conferma una più sollecita separazione dell'isola dal primo, od una più tarda dall'ultimo.

Il signor Francesco Doglioni di Belluno pubblica il catalogo di una raccolta fra 25 mammiferi, uccelli, rettili: comprende gran parte dei vertebrati della provincia adiacente, composta prima dal padre del nobile possessore, riordinata ora dal signor abate Antonio Suleis, ed una di quelle che o a mano di privati o delle pubbliche istituzioni più volte abbian fatto voto di veder sorgere in ogni parte d'Italia.

Chi avesse campo di continuare una revisione dei più recenti lavori sopra gli uccelli, avrebbe molto da fare, essendo la Ornitologia sempre fra le parti della Zoologia, e massimamente della Zoologia descrittiva, parte molto diletta.

Per le cose straniere siam però costretti di rimandare ai giornali speciali, dei quali l'*Ibis*, che entra nella sua terza serie, contiene larghissime note sulla ornitologia indiana di Hume, sugli Psittacidi dell'America centrale di Salvin, sulla ornitologia egiziana di Shelley, sugli uccelli della Columbia di Wyatt, del Trans-Vaal di Ayres, osservazioni del Visconte di Walden sulla Ornitologia malese del D. Staliczka, sugli uccelli della terra di Juan Fernandez di Sclater, della Spagna meridionale di Saunders, e poi osservazioni, corrispondenze in grandissimo numero, parti vive, e germi fecondi di futuri e maggiori incrementi alla scienza.

nuto nel 1867 all'esposizione di Parigi, d'onde il professore Issel l'ebbe pel Museo di Genova da Figari Bey per conto del Vicerè.

L'Issel intanto l'aveva già descritto sommariamente nell'ANNUARIO del 1866, avendolo dal canto suo lo stesso G. Hartmann descritto nel 1865.

Restaurato ora e chiamato dopo tante vicende quasi a vita nuova, l'Issel ne dà una descrizione in ogni punto diligentissima per le parti esterne, e con essa si mette in caso di affermare che la specie è un *Troglodytes*, ma non osa riferirlo o al *Troglodytes niger* (Chimpanzé) il meglio conosciuto, o al Tschego (*Troglodytes Tschego* Duverray) che più probabilmente è un Gorilla o al *Troglodytes calvus* Duchaillu (Tschego M. Bouvé) o al *Troglodytes Aubry*, e inclina a credere ch'esso possa riferirsi a una grossa scimmia nera del territorio dei Niam-Niam, dagli indigeni chiamata *Mham* o *Ombam*, indicata con questo nome da Heuglin, di cui Hartmann ha udito parlare a Cartum, e nel Sennaar da indigeni e da Europei col nome di *Zeñ'jero*, che si traduce *Semi-uomo favoloso*. I dubbi dovrebbero essere tosto levati, se Schweinfurth avrà potuto mantenere i suoi propositi sull'Africa centrale, che egli si accingeva a visitare nel 1869.

Il signor Alfonso M. Edwards trova differenze molto notevoli nelle fasi dello sviluppo intrauterino dei Lemuri e delle Scimmie.

Deducendolo dalla storia embrionaria dei generi *Propithecus*, *Lepilemur*, *Hapalemur*, *Chirogalus*, l'autore conclude che le tuniche dell'embrione dei Lemuriani sono conformate sopra un modello originale e senza esempio negli altri mammiferi, e che si allontana assai più da quello degli involucri stessi nell'Uomo, nelle Scimmie, nei Chirotteri, negli Insettivori, nei Roditori, per avvicinarsi però a quello dei Carnivori specialmente.

La stessa vescichetta embrionale segue questa tendenza, colla quale va pure la conformazione del cervello, del cranio, del sistema dentario e delle mani.

Il cervello dei Lemuriani lascia indietro scoperto molta parte del cervelletto, l'orbita comunica larga-

mente colla fossa temporale, caratteri comuni ai carnivori; i denti però sono stretti, similari tutti da parere altrettanti incisivi; le mani hanno pollice libero ed opponibile, ma sono atte a rampicare, non a prendere, le dita si ingrossano all'estremità non coperta dall'unghia, e il secondo dito posteriore porta un artiglio, mescolanza di attribuzioni, per la quale ultimo risultato è poi questo, che i *Lemuriani* debbono come ordine essere distinti dalle Scimmie, e costituire un ordine particolare di rapporto fra queste e i carnivori.

La monografia della famiglia viene compresa in quella dell'ordine degli *Hemipithecii* del signor Fitzinger, il quale ha pur dato di recente le altre dei Dasipodi e dei Bradipodi.

È noto come Spallanzani, verificata l'attitudine dei Pipistrelli, a dirigere esattamente il volo, ancorchè privi di vista o impediti dal vedere, fosse portato ad ammettere in questi animali la esistenza di un sensorio particolare, e come Cuvier prima, altri poi facessero indagare per ritrovare o l'organo supposto o la regione organica di questa delicata struttura.

Schöbl ha sottoposto a diligentissima analisi l'ala di questi animali, e lasciando altri punti, ha trovato che i nervi formano non meno di cinque strati, i più superficiali dei quali di fibre pallide, connesse cogli organi terminali. — Questi hanno forma di cono, coll'apice voltato indentro, stanno presso la radice dei peli, sono lunghi 0,0259 millim. a 0,0175 millim., ed hanno ciascuno un nervo composto di 6 fibre, le quali tre da un lato, tre dall'altro si pongono loro intorno, e costituiscono col corpo che le sostiene, i corpuscoli tattili — mentre le fibre pallide del quinto strato sarebbero organi di comun senso per la temperatura.

L'autore crede che organi siffatti si abbiano in altri mammiferi. Nei pipistrelli desumendone il numero da quello dei peli, sarebbero almeno 5 a 10,000.

Lo stesso signor Schöbl ha poi veduto che le orecchie dei topi sono percorse sulle due faccie da non meno di tre strati di nervi, dei quali nel terzo e più

superficiale, filamenti più fini (0098, 0037 di diametro) composti di tre o quattro fibre midollari, formano un anello intorno al bulbo dei peli, e le fibre terminano a clava nella estremità; oppure sono composti di due fibre soltanto, le quali sotto il corpo muccoso, perdendo il doppio contorno formano un plesso di fibre pallide. Particolare è la connessione delle fibre del primo genere col follicolo pilifero e il numero immenso di queste terminazioni avendosene da 20 a 90 per millimetro quadrato, che ragguagliate alla superficie ordinaria dell' orecchio vengono a ben 3000 per ogni faccia, 6000 per ogni orecchio, e 1200 per i due orecchi presi insieme.

Dall'esame di un feto di *Tamandua*, contenuto ancora nei suoi involucri, il signor Ad. Milne Edwards già ricordato è portato a porre in dubbio, per l'ordine almeno degli Sdentati, il valore tassonomico attribuito alla forma della placenta, o ad ammettere che l'ordine stesso non sia tanto naturale come si crede. La placenta infatti da esso esaminata differisce da quella dell' *Unau* figurata da Carus, è diversa da quella di qualunque altro mammifero, nè a quella del *Pangolino* descritta da Huxley somiglia di più, e sebbene abbia forma discoide, per la sua estensione soperchia si fa indicare sotto il nome di *placenta invadente*.

Un'assai lunga serie di osservazioni sulla prima età del Cavallo e del Bue hanno persuaso il signor Prosel, che gli incrementi si verificano con diversa misura nelle parti diverse dello scheletro di questi animali, per modo che entro un certo tempo alcune parti giungono a prevalere sulle altre, ed altre restano indietro, per equilibrarsi alla fine in quei rapporti, che danno le proporzioni e le dimensioni specifiche definitive. — Questo essendo presso a poco l' enunciato generale della legge, i termini coi quali la legge stessa si manifesta sono che le nevrapofisi si definiscono nei loro incrementi le prime; in secondo luogo vengono le pleurapofisi (costole), e le omapofisi (scapola, bacino, le quali crescendo molto nel primo anno continuano a crescere però fino al 30 e 36 mese. I centri o corpi

rtebre continuano ad aumentare fino al quarto
el bue, e al quinto nel cavallo.
ppendici (ossa lunghe) continuano a crescere
r sei mesi di più, e l'apofisi nevrospinale può,
allo, proseguire negli aumenti fino al sesto

la tutto questo l'autore trae delle conseguenze
che avrebbero molto valore, mostrando che
lificare in più o in meno il regime alimentare
nimali nelle età diverse in cui avvengono gli
nti, si può aumentare o diminuire questi o
in tal modo variare sensibilmente la forma.
agro pascolo nella prima età contrario all'in-
to delle costole, dell'omoplata, del bacino ri-
l'ampiezza del torace, delle spalle dei fianchi;
orpi delle vertebre crescono per più lungo
le gambe per un tempo più lungo ancora,
gli animali sottoposti al regime vengono col
ungo smilzo e colle gambe lunghe anch'esse
. — Invece il pasto ricco da primo, e più scarso
produce l'effetto inverso, torace, spalla, ba-
rgo, corpo corto e gambe poco allungate.
sto tanto in natura quanto sotto le mani degli
ori, di che egli reca esempio, insistendo sulle
delle razze, che per gran parte almeno crede
ste a queste leggi e a queste cagioni.
na nota il signor Fischer fa rilevare i carat-
atomici della *Balaena Biscayensis*, quella cioè
fo di Guascogna, della quale un solo scheletro
portato da Eschricht a Copenaga, ma molti
li avanzi a Biarritz, dove la maggior parte
ntiche case conserva una sala che serviva in
a fondere il grasso dei cetacei pescati nel pros-
are, e dove le vertebre loro si adopravano
ile, le costole per far siepe agli orti, le ma-
er trofei alle porte di chiesa, e dove facil-
si trovano sotterrate ossa in gran quantità.
ndo l'autore la *B. biscayensis* era affatto di-
dalla *B. mysticetus* dei mari del Nord ai no-
rni, e si riferiva non alle balene delle re-
emperate o australi (*B. australis, B. antipo-*
B. cisaretica), ma al tipo di un'altra specie

perduta (*Hunterius Swedemborgi* di Svezia), vicina a sua volta ad un altra (*H. Temninki*) del Capo di Buona Speranza.

La Balena dei Baschi fu descritta assai nettamente da Seignette (1680), da Duhamel (1764), da Monodero (1854); divenuta rara già nel secolo XIV (1372), i pescatori volgendo a O. si portarono a Terranuova, dove incontrarono una Balena diversa ch'essi dissero *Sardaco Baleac*, e risaliti fino al Golfo di San Lorenzo quivi incontrarono le prime Balene del Groenland o *gran Bayaco Baleac*. Carattere della Balena di Biscaglia è specialmente un enorme sviluppo delle costole, sicchè un giovane di un anno ne ha grosse come quelle di una Balena di 3 anni e $^1/_2$, e tutto porta a distinguerle, malgrado l'avviso contrario del signor Van Beneden.

Per questi e altri Cetacei però ci permettiamo rinviare il lettore alla « Ostéagraphie des cétacées vivants et fossiles » dei signori Gervais e Van Beneden, o a un articolo del primo nei Comptes rendus, dove si passano in rassegna gli antichi e i recenti acquisti del Museo di Parigi.

VIII.

Opere pubblicate.

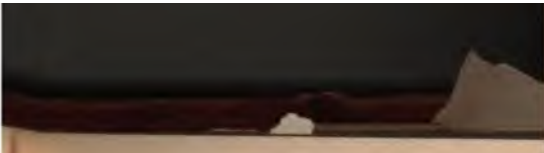
Diremo assai brevemente dei libri che ci son venuti alle mani, e che per la loro natura possono interessare di più.

Chi compiesse una rassegna antropologica dovrebbe discorrere prima di tutto della nuova opera di Darwin messa subito in traduzione dal professore Lessona sotto il titolo « L'origine dell'uomo, e la scelta in rapporto col sesso, di Carlo Darwin. » L'uomo è il punto di partenza e l'oggetto del libro, la seconda parte del titolo indica però in modo da intenderla la latitudine infinitamente maggiore in cui l'autore illustre si versa colla sua solita dottrina, colla sua solita mente, col suo solito fascinante linguaggio.

L'Archivio per l'Antropologia e la etnologia pub-

ra dei signori Mantegazza e Finzi so-
damente le speranze destate col suo

Huxley in argomento di anatomia com-
npre un prezioso dono alla scienza e ci
di qualunque confronto il «Manuale del-
gli animali vertebrati» uscito sul cadere

essere annunziata una nuova opera di
signor Gervais, destinata ad introdurre
studii; la prima parte di un'altra in
gnor Schmarda che sembra compilata
originalità e vasta dottrina, sapiente-
a in discreto volume; un' altra pure
gnor Jäger sopra un piano un poco di-
radotta per la parte botanica e zoolo-
ori professore Caruel e Lessona; un'altra
e del signor Pokorny, nella quale ciò
più nuovo sono le moltissime ed invero
ire. Nell' interesse delle scuole a cui è
chè si è creduto bene tradurre due parti,
che si traducesse anco la prima, che si
nerali.
più speciali indicheremo volentieri per
i dopo il catalogo dei Lepidotteri del
nger di cui abbiam parlato a luogo op-
ltro libro che potrebbe ornare ogni ga-
per titolo «*Insects at Home*» del si-
in fondo un trattato popolare di ento-
derando gli insetti più comuni là dove
o, e che vorrebbe il suo equivalente

a la fatica nostra con un ricordo, non
oologi mancati pure quest'anno, ma di
carissimo a noi per affezione e rive-
filiale, a tutti per animo mite, per
e diverse. Alla scienza nostra, provò
virtù dell'ingegno singolare, non cessò
di recare incremento ed onore. È in-
che i tempi nuovi sieno per portare con
nenti, con altri aiuti, certo è però che
ro ad essa coll'animo e colla mente di

Paolo Savi, di segreti carpiti alla sfinge dell'avve
si otterrebbero opime spoglie da recare nel ten
della sapienza.

Nato in Pisa il dì 5 luglio 1798 Paolo Savi mo
il dì 9 aprile 1871, professore di Zoologia e anato
comparata dell'Ateneo dell'illustre città, e sena
del Regno.

Fece cenno delle sue opere sugli artropodi il I
lettino della Società entomologica; delle opere a
tomiche molte e diverse, il professore Antonio
ruccio; di tutta la vita, il professore Augusto Co
al professore Meneghini è commessa illustrazione
larga, e com'ei saprà farla, del vasto sapere del c
pianto maestro di tutta una generazione di zoo
e di geologi d'Italia.

Di esso rimane inedita ma compiuta una Ornitol
italiana, aumento e rinnovamento della Ornitol
toscana pubblicata nella sua giovinezza.

V. - BOTANICA

DI FEDERICO DELPINO,
Professore di Storia Naturale nel Regio Istituto Forestale
di Vallombrosa

Il porgere al pubblico un ragionato rendiconto delle più importanti osservazioni e scoperte ultimamente fatte nel campo della botanica è un còmpito già per sè assai scabro, sia per la vastità della materia che per la difficoltà della forma; resoci poi ancora più scabro per l'angustia del tempo assegnatoci. Vorrà quindi il benigno lettore perdonare le deficienze che necessariamente debbono trovarsi nel presente scritto.

Ristringersi a dare un cenno critico dei lavori botanici pubblicati in Italia durante l'anno decorso non ci parve cosa opportuna. Un cenno siffatto, per quanto completo e coscienzioso, non potrebbe certamente comprendere se non che una piccola parte dei principali progressi scientifici; quindi, quanto sarebbe conveniente, anzi indispensabile, per un giornale botanico italiano, altrettanto sarebbe inadequato all'indole di un annuario. La scienza è cosmopolita per eccellenza, nè deve essere contemplata entro gli angusti confini di una nazione. Il *chauvinisme*, meschino trovato in politica, trasferito alla scienza diventa ridicolo.

A titolo di maggiore evidenza e chiarezza, ordineremo il nostro scritto secondo le naturali divisioni della scienza di Flora; e, siccome su questo proposito le nostre idee divergono in qualche punto da quelle oggidì ricevute, premettiamo una brevissima definizione delle diverse parti, in cui secondo noi deve essere divisa la botanica. Sono queste: 1.° la istologia, 2.° la morfologia, 3.° la biologia, 4.° la fisiologia, 5.° la biografia, 6.° la tassonomia, 7.° la fitografia, 8.° la geografia, 9.° la paleontologia, 10.° la tecnologia.

L'*istologia* ha per ufficio di studiare gli elementi anatomici che compongono il corpo dei vegetali, vale a dire le cellule, le fibre, i vasi, i tessuti e i sistemi anatomici.

La *morfologia* considera le forme dei differenti organi delle piante, i passaggi, le transizioni, le trasmutazioni di siffatte forme *(metamorfosi)*, le loro anomalie e deviazioni *(teratologia)*, finalmente il modo come nascono e si sviluppano *(organogenia)*.

La *biologia* considera e spiega le funzioni della vita esteriore delle piante, vale a dire le relazioni, le armonie, gli adattamenti che esistono tra gli organi esteriori delle piante e tra gli altri esseri ed agenti della natura.

La *fisiologia* studia le funzioni di vita interna delle piante, cioè le funzioni della nutrizione e della riproduzione sia sessuale che agamica. Le deviazioni e anomalie che possono subire tali funzioni formano l'oggetto della *patologia*, che per tal maniera viene ad essere una sezione naturale della *fisiologia*.

La *biografia* studia lo sviluppo e le diverse fasi vitali dell'individuo vegetante, a cominciare dalla sua prima comparsa sotto forma di una cellula semplicissima fino alla sua morte.

La *tassonomia* considera le relazioni di affinità e di consanguineità tra una pianta e l'altra, e conseguentemente procede a disporle in classi, ordini, famiglie, generi, specie, razze e varietà.

La *fitografia* ha per cómpito il descrivere i differenti generi, specie e varietà di piante secondo i loro caratteri morfologici. I lavori fitografici poi, se si accingono ad enumerare e descrivere le piante d'una data località, distretto o regione, chiamansi *flore;* se invece concernono la enumerazione e descrizione delle piante appartenenti a un dato genere o a una data famiglia prendono il nome di *monografie*.

La *geografia botanica* studia le leggi della distribuzione delle piante sulla superficie dalla terra nel tempo presente, mentre invece la *paleontologia vegetale* studia le leggi della distribuzione medesima durante le epoche e i periodi anteriori *(geologici)*.

Da ultimo la *botanica tecnologica* studia le appli-

i delle scoperte scientifiche a speciali utilità
he. Si dà quindi una botanica medica e farma-
a, una botanica agricola, orticola e forestale,
mente una botanica industriale e commerciale.
o questo breve preambolo passeremo alla no-
ivista.

I.

Istologia vegetale.

sta parte della botanica che ci fa conoscere la
, la natura, la costituzione, la genesi degli
ıti anatomici (quasi sempre di una piccolezza
copica) nonchè dei tessuti componenti il corpo
ınte, formati appunto dal concorso e dalla riu-
dei suddetti elementi, non poteva natural-
esistere prima della scoperta del microscopio,
ıle, come è noto, fu fatta nel secolo decimoset-
La creazione di questa importantissima parte
scienza deve fuori di contestazione essere at-
ta a Marcello Malpighi (1). Da Malpighi fino ai
decennii di questo secolo la istologia vegetale
ochi progressi; ma risuscitò per così dire a
vita, allorchè fu trovato il modo di correggere
ti del microscopio, mediante la fabbricazione
ti acromatiche. Un geniale e profondo osserva-
Ugo Mohl, professore di botanica a Tübingen
avia vivente, non solo cogli occhi applicati al
rato microscopio, ma più eziandio coll'intuito
ı intelligenza superiore, vide naturalmente assai
là di Malpighi, e costituì quasi da per sè solo
trina della cellula vegetabile. Altri non pochi
lmanarono e si scalmanano tuttora per attri-
più o meno il merito di questa dottrina, o per
nuove vie a questa parte della scienza. Ma
siam ben lungi dal vero o crediamo che su
oposito il campo a fondamentali scoperte e in-
ioni sia chiuso e sfruttato. Sarà possibile il

(1) Malpighi, *anatome plantarum*. Londra, 1675.

completare e perfezionare la dottrina istologica
una immensità di dettagli, ma non crediamo che
possa progredire guari più in là di questi dettag
Vorremmo che di questo fosse persuasa la giovem
nostra, perchè con maggior frutto per la scienza pr
ferisca dedicarsi ad altri rami della botanica, alcu
dei quali si trovano tuttora in uno stato talmen
miserevole e imperfetto da far grave torto alla i
telligenza umana.

Mohl per il primo bene distinse e bene denomi
il *protoplasma*, ossia quella microscopica massa
pasta primordiale, composta quasi per intiero di s
stanze quaternarie azotate (albumina, fibrina, caseina
la quale, fin tanto che vive, è squisitamente mobi
ed irritabile, e la quale ha la facoltà di secerner
in una data epoca della sua vita, alla sua superfic
una materia solida, ternaria (ossia composta di ca
bonio, idrogeno ed ossigeno, senza ombra di azoto
elastica, cedevole, e di rinchiudersi così in un sac
fabbricato ed eliminato dalla sua propria sostanz
Questo sacco solido, insieme al protoplasma da l
contenuto, o insieme ad altre sostanze che in pr
gresso di età sogliono rimpiazzare il protoplasm
(linfa ed aria), è ciò che dicesi cellula.

Ora gli sviluppi della dottrina Mohliana hanno d
mostrato, 1.° che tutti quanti i tessuti delle piant
per quanto allo stato di completa evoluzione prese
tino le forme più diverse, in origine non derivano
non che da una o più cellule; 2.° che tutti quan
gl'individui vegetali (salvo quelli che derivano d
gemmazione) provengono in ultima analisi da ur
cellula primordiale; 3.° che ogni cellula nasce c
stantemente nel seno di una preesistente cellula,
più esattamente e più generalmente, che ogni nuo
massa di protoplasma procede da una porzione pi
o meno grande di una massa di protoplasma preesi
stente; 4.° che le fibre non sono se non che cellu
prolungatissime in una sola delle tre dimensioni del
spazio; 5.° che i vasi non sono altro che fusioni
cellule uniseriate; vale a dire che a formare un vas
si dispongono in fila l'una a capo dell'altra molt
cellule, e disfacendosi le pareti che sono a contatt

ne nascono condotti tubulosi più o men lunghi; 6.° che, come il protoplasma può dalla sua sostanza secernere immediatamente la cellulosa in forma di un sacco intorno a sè stesso, oppure in forma di strati interni, così la cellulosa può modificare chimicamente la sua sostanza, sia cambiando gli strati interni in materia legnosa (nel legno), oppure soverosa (nel sughero), oppure gelatinosa in certe frutta e nelle alghe.

Questi e pochi altri sono i principii fondamentali, su cui si regge la dottrina cellulare fondata da Mohl, e, se non erriamo, gl'istologi più moderni ben poche cose ebbero a correggere o ad aggiungere.

Una correzione per altro, se tale può chiamarsi, alla succitata dottrina sarebbe stata fatta dai moderni nella interpretazione del così detto *otricolo primordiale* diversa da quella dataci dal Mohl, e possibilmente più giusta. Immergendo cellule viventi in liquidi tali che ne uccidano la vitalità, spesso vedesi (per trasparenza) staccarsi dal sacco di cellulosa un secondo sacco più interno e naturalmente più piccolo. Questo secondo sacco suppose Mohl che fosse una tunica membranosa azotata propria della massa protoplastica, mentre i moderni vedono propriamente in esso non una membrana, ma bensì una semplice stratificazione più esterna del protoplasma, sottilissima e più densa.

Un'altra modificazione alle primitive vedute di Mohl, propugnata recentemente da due autori tedeschi (1), consisterebbe nella diversa interpretazione delle pareti intermedie tra una cellula e l'altra e dei meati intercellulari.

Queste pareti intermedie, nei tessuti cosidetti chiusi (ossia in quei tessuti che procedono da cellule formatesi nell'interno della cellula materna per formazione non libera), sono per lo più di un'estrema sottigliezza, e sotto al microscopio compariscono come una parete comune semplicissima, e come tale infatti la considerano Hofmeister e Sachs, mentre Mohl

(1) W. Hofmeister, *die Lehre von der Pflanzenzelle*, Leipzig, 1867. — J. Sachs, *Lehrbuch der Botanik*. 2. Auflage, Leipzig, 1870.

la considerava come il risultato dell'approssimazione e della agglutinazione di due pareti contigue.

L'interpretazione del Mohl, oltrechè potrebbe vantare maggiore semplicità e generalità, perocchè si applica a qualsiasi tessuto od organo, procedente sia da formazione cellulare libera, sia da formazione aderente, sia da approssimazione e conglutinazione di cellule nate da diversi uteri (come è il caso nel pseudoparenchima dei funghi e dei licheni) spiega facilissimamente poi gli spazii o meati intercellulari che sono visibilissimi in tutti quei tessuti rilassati ove le cellule, rimanendo o diventando ovali o sferoidali, non combaciano una coll'altra se non che per una limitata parte della loro parete (come può vedersi per esempio nel tessuto parenchimatico dei tuberi di pomo di terra).

Così per Mohl i meati intercellulari altro non sarebbero che una disgiunzione locale delle singole pareti di quattro o cinque cellule vicine; laddove per Hofmeister e per Sachs, essi risulterebbero da lacerazione di una parete comune ed unica. Ma il supporre che una parete delicatissima e sottilissima possa lacerarsi in due pareti mirabilmente eguali ed uniformi e per metà più sottili, è qualche cosa che ci pare assai difficile a concepirsi. È vero che i succitati autori tentano diminuire questa difficoltà, rappresentando che nel rapido ed uniforme ingrossarsi dei tessuti in questione, le membrane cellulari nei punti della loro intersezione siano stirate in senso contrario da forze e tensioni perfettamente eguali ed opposte, per cui ogni membrana, quantunque semplice e sottilissima, deve in quei punti scindersi e lacerarsi in due membrane tra loro eguali.

Al postutto questa innovazione moderna ci sembra fin qui non sufficientemente giustificata.

Ciò premesso renderemo conto di alcuni studi recentemente fatti, che hanno attinenza alla istologia vegetale.

I. — *Secrezione della cera dalla epidermide delle piante.*

Molte piante contengono cera, sia accumulata nel loro interno, sia diffusa in certi sughi, sia segregata

dalla loro epidermide. Così le piante della famiglia delle Balanoforee ne contengono nel loro interno una tale quantità che in qualche luogo dagli indigeni si adoperano ad uso di torcie.

In quantità considerevoli si trova pure nei sughi lattiginosi di molte piante, per esempio nel latte che cola dal *Galactodendron utile,* albero che cresce nell'America tropicale e che vien detto dagli spagnuoli *palo de vaca* o albero della vacca, perchè il suo latte si può bere ed utilizzare come il latte vaccino. Così pure la cera del Giappone si ricava dalla ebollizione ed espressione dei frutti della *Rhus succedanea.*

Questi però son casi relativamente rari; frequentissimi invece sono quelli ove la cera è segregata dalla epidermide delle piante. Può essere segregata in quantità tenuissime e allora produce quella efflorescenza ed apparenza biancastra, azzurrognola che si osserva nelle foglie, nei fusti e nei frutti di un numero grandissimo di piante, e che venne distinta col nome tecnico di *glaucedine*. Non abbiamo che a rammentare al lettore i fusti del ricino, della canna da zucchero, le foglie dei cavoli e dei garofani, i frutti dei pruni, dell'uva nera e del ginepro. Chiunque avrà provato che toccando col dito detti fusti o foglie o frutti, la parte toccata della pianta resta denudata da una materia bianca farinosa che si appiccica al dito. Questa materia bianca non è altro che cera, stata trasudata dalla epidermide, e nei casi citati è in quantità tanto scarsa, che non può pensarsi a farne raccolta per gli usi della vita. Ma la stessa cosa non accade presso altre piante, la cui epidermide trasuda cera in tanta copia che viene raccolta e utilizzata dagl' indigeni e spesso viene esportata. Questo è il caso per esempio dei frutti di alcune specie di *Myrica* (*M. cerifera*, *M. carolinensis* dell'America del Nord; *M. serrata* e *M. cordifolia* del Capo di Buona Speranza), del frutto di una cucurbitacea cioè della *Benincasa cerifera,* dei fusti di due specie di palme, *Ceroxylon andicola* e *Klopstockia cerifera,* e delle foglie di un'altra palma, *Copernicia cerifera.*

La cera massime di quest'ultima pianta è segregata in tale abbondanza, che se ne fa un commercio assai

esteso sotto il nome di cera *carnauba.* La palma che la produce detta *arruda* cresce al Brasile; ha foglie a ventaglio con raggi di oltre mezzo metro in lunghezza. Si scuotono con violenza le foglie di questa pianta, si raccoglie il polviscolo che se ne stacca in abbondanza, e lo si fa fondere più volte in acqua bollente, per meglio purificare il pane di cera che se ne ricava. Così le foglie di questa palma come il suo prodotto ceroso a diversi gradi di lavorazione figuravano all'ultima esposizione universale in Parigi nella sezione assegnata al Brasile.

Quei pochi botanici che si occuparono per lo addietro della secrezione cerosa delle piante, lo fecero in maniera così manchevole e incompleta e con risultati tanto inconcludenti, che A. de Bary, uno dei primi micologi e microscopisti viventi, colmò una vera lacuna nella scienza, pubblicando nell'anno scorso una serie di accuratissime sue ricerche in proposito (1), i risultati delle quali noi crediamo utile di qui esporre in succinto.

La cera, sia quella elaborata dalle api, sia quella segregata dalle piante, non è una sostanza chimicamente pura, ma è una miscela di due o più sostanze, non ancora perfettamente conosciute dai chimici, le quali tengono quasi il mezzo tra gli olii fissi e le resine. I suoi caratteri distintivi sono piuttosto fisici che chimici. È una sostanza solida plasmabile al tepore, fragile al freddo, di un lucido suo particolare; non è volatile; brucia con fiamma chiara; è fusibile a una temperatura inferiore a 100 gradi, è più leggiera dell'acqua ed insolubile in questo menstruo; insolubile o quasi nell'alcoole freddo, solubilissima invece nell'alcoole bollente. I chimici anteriori la consideravano una mistura di cerina e miricina; alcuni moderni la considerano una miscela di acido cerotinico ($C_{54}H_{53}O_3HO$), di etere miricilico combinato con acido palmitinico e di qualche altro corpo. In sostanza si può considerare come un complesso d'idrocarburi assai depauperati di ossigeno; cosicchè la cera potrebbe

(1) A. de Bary, *Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis* nella *Botanische Zeitung,* 1871, Numeri 9, 10, 11, 34, 35, 36, 37.

ritenersi una speciale disossidazione della cellulosa oppure dello zucchero.

Bary distingue quattro principali forme d'intonaco ceroso, 1.° l'intonaco a cumuli; 2.° l'intonaco a granuli semplici; 3.° l'intonaco a bastoncini; 4.° l'intonaco crostoso.

L'intonaco a cumuli si riscontra di due modi; o l'epidermide dell'organo glaucescente o pruinoso è vestita da una spessa accumulazione di tenuissimi aghi cerosi, come si verifica nelle foglie di *Eucalyptus globulus*, *E. pulverulenta*, *Acacia Hügelii*, *A. cultriformis*, *Lonicera implexa*, *Andromeda dealbata*, *Secale cereale*, *Elymus arenarius*, *E. sabulosus*, *Alopecurus textilis*, *Encephalartos horridus*; oppure è vestita da granuli cerosi accumulati l'uno sull'altro, come nella *Kleinia ficoides*, nel *Ricinus communis*, nelle foglie di abete bianco e di altre conifere.

L'intonaco a granuli semplici si trova nelle foglie e negli steli di Iridee e Liliacee; per esempio nella *Iris pallida*, *I. germanica*, nell'*Allium Cepa*, *A. fistulosum*, *Tulipa sylvestris*, *Galantus nivalis*, nella *Brassica oleracea*, *Dianthus Cariophyllum*, *Populus tremula*, *Mesembryanthemum*, ecc. È il caso più frequente. Questi granuli che hanno un diametro piccolissimo sono profusi sulla epidermide uniformemente e assai fitti. Per altro è raro che si tocchino scambievolmente.

L'intonaco a bastoncini è un fenomeno relativamente raro. S'incontra in parecchie Musacee, Graminacee e Bromeliacee tra le monocotiledoni e nella *Benincasa cerifera* tra le dicotiledoni.

L'*Heliconia farinosa* ch'è una Musaca frequentemente coltivata nelle serre deve il suo nome all'intonaco ceroso che si può facilmente radere dalla pagina inferiore delle sue foglie, e che è costituito da una grande quantità di bastoncini 50 volte più alti che grossi, impiantati verticalmente sulla epidermide, e arricciati verso la cima a modo di un pastorale. Tutte le cellule della epidermide contengono maggiore o minor numero di siffatti bastoncini, ad eccezione delle due cellule costituenti gli stomi e delle quattro cellule ausiliari circondanti ogni stoma.

L'intonaco ceroso che si nota in molte specie di Scitaminee, di Cannacee, di Bromeliacee somiglia in fondo a quello della *Heliconia* anzidetta, a parte alcune differenze nella distribuzione dei bastoncini e nelle loro dimensioni. In tutti i casi però vanno esenti dall'intonaco le cellule degli stomi.

Un fenomeno singolare e assai interessante è offerto dalla *Strelitzia ovata.* La pagina inferiore delle sue foglie è profusa di bastoncini affatto simili per forma e per disposizione a quelli della *Heliconia farinosa.* Ogni stoma unitamente a 4-6 cellule ausiliari che lo circondano, forma un'area ovale. Quest'area è curiosamente assiepata da una cortina cerosa che s'innalza in forma di un cono rovesciato tronco. È una specie di cartoccio o tubo ceroso che s'innalza intorno a ciascun stoma. Sotto il microscopio appare striato longitudinalmente, e lo si direbbe perciò composto da tanti bastoncini nati in riga approssimatissimi l'uno all'altro e formanti una siepe conica; ma il fatto sta che è una parete cerosa continua e senza interruzioni.

L'intonaco ceroso che veste le guaine fogliari di non poche graminacee, per esempio della canna di zucchero, della *Coix Lacryma*, del *Sorghum halepense*, è simile a quello delle eliconie, se non che ha luogo la variante che segue. Bisogna premettere che la epidermide delle graminacee componesi di cellule disposte in file longitudinali. Queste cellule sono di due sorta; le une sono lunghe, le altre brevissime, e in ogni fila a una cellula breve fa seguito una cellula lunga e così via discorrendo. Ora i bastoncini cerosi sono disseminati soltanto nelle cellule brevi, in numero di 10, 20 e più per cellula.

Nella dicotiledone *Benincasa cerifera* l'intonaco ceroso ha bastante analogia col sopra descritto. Ma i bastoncini a vece di essere profusi senza ordine sulla superficie esterna delle cellule epidermiche, nascono in gruppi rettilineati, e regolatamente avvicinati l'uno all'altro. Oltre ciò ciascun bastoncino ha cinque o sei nodi o ingrossamenti a regolate altezze; cosicchè essendo tutti i bastoncini d'un gruppo approssimati e paralleli, vengono ad aderire l'uno col-

precisamente per i nodi suddetti, e i gruppi
no la strana apparenza di altrettanti cancelli
rriate con barre traversali.
lmente havvi una quarta forma d'intonaco ce-
l'intonaco crostoso o a stratificazioni. In alcune
per esempio nel *Sempervivum tectorum,* nella
orientalis, Thuja occidentalis, ecc., questa stra-
one cerosa è assai tenue e allora compare come
rnice trasparente estesa sopra tutta la epider-
rispettando però sempre le cellule degli stomi.
so alcune piante, per esempio nei frutti delle
e, questa crosta cerosa è assai spessa; è fria-
e se si prova di tagliarla, salta in scheggie
to grosse, le quali alla loro base portano la
ta delle cellule epidermiche su cui erano ada-
Questo intonaco pare composto di due strati
li; l'inferiore finamente punteggiato, il sovra-
più refringente e striato nel senso radiale. Si
a a questa forma l'intonaco ceroso del *Pani-*
urgidum, graminacea dell'alto Egitto.
i più notevole del precedente è l'intonaco ce-
ei tronchi delle palme cerifere delle Ande *(Ce-*
m e *Klopstokia);* intonaco che raggiunge lo
re di ben cinque millimetri. Bary ha studiato
tamente quello della *Klopstokia cerifera.* Le
epidermiche del fusto di questa pianta hanno
l'esterno strati cuticolari sviluppatissimi, sopra
estende, come al solito, la cuticola; la cera si
a esattamente sulla superficie esterna delle cel-
idermiche, in modo che ad ogni cellula e sopra
ellula corrisponde un lungo prisma di cera.
n prisma è saldato coi prismi vicini; quindi
l'intonaco forma una massa continua. Le sole
degli stomi non sono sormontate da prismi;
ue che l'intonaco cereo è radialmente traforato
ti canali regolarissimi quante sono le aperture
tiche.
queste ed altre molte osservazioni che per
à si omettono, Bary passa a discutere l'ardua
one intorno alla genesi e alla vera origine di
tti strati cerosi.
idee dei diversi autori in proposito sono assai

discrepanti. Da Candolle nella sua fisiologia veget
asserisce che la cera esca fuori dalla superficie e
dermica in stato fluido, ma che subito si rappre
giunta al contatto dell'aria. Treviranus, Schlei
e Schacht parlano di trasudazione cerosa. Wig
invece, Karsten e Uloth sostengono che cosifa
cera altro non sia se non che un prodotto di u
metamorfosi chimica così della cuticola che de
strati cuticolari delle cellule epidermiche.

Queste divergenze si possono in ultima analisi
durre in due opinioni opposte. Secondo l'una, la c
verrebbe prodotta dalle cellule epidermiche per
di trasudazione; secondo l'altra, sarebbe invece il pr
dotto di una metacrasi della cuticola e degli str
cuticolari.

Omettiamo le argute osservazioni ed esperien
mercè cui Bary è riuscito a confutare la opinio
della metacrasi; ma se è vero che la cera viene c
stantemente trasudata dalle cellule epidermiche,
onde proverrà? Proverrà dalla cuticula, o dagli str
cuticolari, o dalle pareti laterali o infine dal cont
nuto di esse cellule?

È nella fondamentale soluzione di questo ques
che consiste il merito principale dell'importante l
voro di Bary. Dopo una serie di riflessioni e osse
vazioni, si dispose il felice tentativo di riscaldare
100° sotto il microscopio alcune sezioni verticali
epidermide, dopo averla previamente spogliata dell'i
tonaco cerosa, ed ebbe la soddisfazione di veder u
quantità di goccioline cerose scaturire fuori non so
dagli strati cuticolari, ma eziandio dalle pareti lat
rali delle cellule epidermiche.

Andò più in là, perchè sospettando che lo stes
fenomeno dovesse aver luogo indistintamente in tut
le cellule epidermiche, anche in quelle piante che no
offrono il fenomeno della trasudazione cerosa, dop
ripetuti esperimenti constatò la veracità di quest
supposizione, e scoperse così un fatto di generale im
portanza, cioè che le pareti esterne e laterali dell
cellule epidermiche sono costantemente impregnat
di cera. Laonde l'intonaco ceroso delle piante non
dovuto ad altro che ad una eccezionale esuberanz

di cosiffatta sostanza, la quale perciò viene versata fuori sotto forma di granuli, aghi, bastoncini o strati cerosi.

E noi che crediamo la natura essere sommamente teleologa in tutte le sue operazioni, aggiungeremo che a turare ermeticamente i pori della epidermide nello scopo di sottrarre all'azione di agenti esterni l'interno tessuto delle parti tenere delle piante migliore sostanza non poteva essere scelta della cera.

II. — *Sopra un nuovo albero che produce sughero.*

Nelle foreste che coprono le sponde e gl'isolotti del fiume Amur si trova spesso un albero che ha una importanza economica presso gl'indigeni (Davuriani), massimamente perchè alla superficie del suo tronco si forma uno strato di maggiore o minore spessezza analogo al sovero ed utilizzato per fare dei galleggianti atti a sostenere le reti da pesca.

È una pianta appartenente alle Zantossilee, stata per la prima volta scoperta dal botanico russo Ruprecht, testè defunto, che le diede il nome di *Phellodendron amurense* (dalle due parole greche *dendron* albero e *phellos* sughero).

Importava di conoscere bene la genesi e la struttura anatomica di questa specie di sovero, per vedere se per avventura non convenisse di naturalizzarla e coltivarla nelle nostre contrade. Gregorieff (1) si è incaricato di questo studio ed ebbe a constatare la pessima qualità del sughero in questione, per cui non potrebbe di gran lunga surrogare la nostra quercia sovero.

III. — *Glandole del calice della* Tecoma radicans.

Il dottor Gaetano Licopoli ha pubblicato una memoria sulla struttura anatomica delle glandole che

(1) A. Gregorieff, *Zur Anatomie des Phellodendron amurense,* nella *Bot. Zeit,* N. 21, 1871.

si trovano all'esterno e all'interno del calice tubu
loso della *Tecoma* o *Bignonia radicans* (1).

Quanto alle glandole o meglio peli capitati glan
dulosi che si troverebbero nella superficie intern
del calice, non pare che differiscano essenzialmen
da quelli che si trovano in una quantità grande
piante, e che per solito sono rivestiti da una se
crezione viscosa, adempiendo ad una funzione biol
gica ben definita, qual si è quella d'impedire l'ac
cesso e l'ambulazione ad insetti dannosi alle pian
(Afidi, formiche, Thrips, ecc.).

Quanto alle glandule esterne noi nè studiando
figure nè col sussidio del testo potemmo afferrare
preciso valore istologico e la esatta topografia d
singoli elementi anatomici ivi contemplati.

Desideriamo vivamente che l'autore riprenda qu
sti suoi studii in una scala più vasta, esaminando
glandole d'identica natura quali si trovano in u
gran numero di piante. È sperabile che da un cu
mulo di osservazioni comparate scaturiscano concl
denti risultati; al quale proposito troviamo utile
qui soggiungere il risultato delle osservazioni che g
da molti anni noi andiamo facendo su siffatte glan
dole non però sotto l'aspetto anatomico, bensì sot
l'aspetto funzionale e biologico.

Le glandole in discorso non esistono soltanto nel
Bignoniacee, ma ben anco in moltissime specie di Le
guminose *(Acacia, Inga, Cassia)*, rosacee *(Cerasu
Amygdalus)*, di Malpighiacee, di Euforbiacee *(Ricin*
ed altri molti generi), nel *Viburnum Opulus*, ec
Questi organi non sono altro che nettarii estraflora
e anzichè essere produttori di sostanze recrementizi
adempiono curiosissime funzioni biologiche, che
riferiscono a speciali insetti, e che faremo conosce
quando saranno in proposito completati i nostri studi

Questi organi, avendo tutti una funzione identic
una forma esterna se non identica molto simile t
loro, è naturale il presupporre che abbiamo anch
una struttura anatomica identica. E questa presu

(1) G. Licopoli. *Sopra alcune glandule* della *Tecoma r
dicans ed altre specie*, Napoli, 1871.

posizione noi la estendiamo anche per le glandole nettarifere florali (segnatamente per le coppe nettarifere del genere *Euphorbia*, per le linguette nettarifere delle Crucifere, di alcune Labiate, per i dischi ipogini, perigini, epigini, ecc.).

Uno studio anatomico comparato di tutti questi organi sarebbe per verità utilissimo e desideratissimo.

IV. — *Concrezioni saline nel corpo della membrana cellulare.*

Spesso nell'interno delle cellule, come da lungo tempo è noto, sono depositate concrezioni saline microscopiche, che l'analisi chimica ha qualificato poi per ossalato di calce, per depositi silicei, ecc.

Cosiffatte concrezioni fin qui erano state osservate soltanto nella cavità cellulare oppure anche nei canali porosi che mettono alla cavità medesima.

Hooker fu il primo a scoprire, nel 1863, numerosi cristalli d'ossalato di calce, disposti non già nella cavità cellulare, ma nell'interno della parete delle cellule da lui dette spiculari presso la *Welwitschia mirabilis*. Ora un botanico tedesco (1) trovò analoghe concrezioni di ossalato di calce depositate nello interno dello spessore delle membrane cellulari in tutto il sistema corticale ed epidermico delle Conifere, ed anche nel sistema epidermico di alcune dicotiledoni (specie di *Mesembrianthemum* e *Sempervivum*).

II.

Morfologia vegetale.

Questa brillante parte della botanica, presentita da Gioachino Junge e da Linneo, deve la sua fondazione a Goethe per quanto si riferisce alle fanero-

(1) Solms-Laubach, *Ueber das Vorkommen oxalsaures Kalkes in lebenden Zellmembranen*, nella *Bot. Zeit.* N. 31, 32, 33, 1871.

game e a moltissimi moderni quanto alle crittogame.

Essa forma uno studio comparativo per eccellenza, e scoprendo la omologia degli organi sebbene trasformati, mascherati, degenerati od abortivi, getta le basi della *vera organogenia,* perchè passando a rassegna le diverse razze e specie, i diversi generi, le diverse famiglie, mostra le vicende che ogni organo omologo subisce, dalla sua nascita in date famiglie e generi e specie, alle sue diverse evoluzioni e modificazioni e alla sua eventuale estinzione presso altre famiglie, generi, specie.

È in intima, necessaria congiunzione e dipendenza colla biologia, perchè questa insegna ad apprezzare le cause finali, che hanno determinato la comparsa, le metamorfosi e la eventuale estinzione e resurrezione degli organi omologhi.

Finalmente è la chiave della tassonomia genealogica e darviniana, che ordina le piante secondo i gradi della consanguineità, gradi i quali non possono essere misurati da nessun' altra misura, se non che dai diversi sviluppi, degenerazioni ed aborti degli organi omologhi. Ogni organo omologo è un segno infallibile di consanguineità tra gli esseri su cui si manifesta.

Il suo campo, sebbene esplorato da centinaia di valenti osservatori, fra cui primeggiano Roberto Brown, Piramo De Candolle, Hooker, Adriano de Jussieu ed altri molti, offre ancora una smisurata messe di osservazioni, in grazia specialmente di Darwin che colla dottrina sulla metamorfosi delle specie da lui razionalmente fondata, ha giustificato la dottrina della metamorfosi degli organi fondata da Goethe.

Qui sotto faremo seguire una breve esposizione dei lavori recenti su questa materia, i quali ci parvero di maggior rilievo.

I. — *Foglie del pino del Giappone.*

Quest'albero, chiamato *Sciadopitys*, ossia pino ad ombrella da Zuccherini e Siebold, che primi lo descrissero, possiede due sorta di foglie, le primordiali e le consecutive.

›glie primordiali, ossia quelle che nella pian-
nascente si sviluppano nella gemmetta imme-
ente al disopra dei cotiledoni, sono vere foglie
i; possedono, al pari delle foglie di molte al-
ifere, un unico e indiviso fascio di fibre le-
che percorre la loro lamina aghiforme dalla
l' apice, e che ha la parte corticale rivolta,
i regola, alla pagina inferiore, e la parte le-
xilema) rivolta verso la pagina superiore.
getti successivi cotali foglie normali non si svi-
› più, ma si riducono a squame o foglie abor-
in loro vece si sviluppano all'ascella che que-
ame fanno col fusto, altrettante foglie alquanto
iti nella configurazione esterna.
qui un fenomeno identico accade nella specie
iere Pinus. Le piante di pino infatti, nei pri-
della loro vita producono foglie normali al-
appiattite; ma negli anni consecutivi, le fo-
aologhe hanno perduta la forma normale, si
ano soltanto in forma di squame, e all'ascella
squama nascono sopra un ramo abbortivo ed
iatissimo due o tre o cinque foglie aghiformi
e secondario.
›arando quest'ordine di fenomeni che si veri-
i pini con quello sovraesposto nel *Sciadopitys*
ebbe già inferire che la foglia ascellare alla
ı in detta pianta debba corrispondere ad es-
nologa alle foglie geminate del pino.
fatti così è; perchè se si taglia traversalmente
lia (d' ordine secondario) del *Sciadopitys*, si
he, in luogo di un unico fascio fibroso-legnoso,
sono due correnti parallelamente dalla base
:e.
a di più; perchè, mentre nella foglia di tipo
diale l'unico fascio fibrosolegnoso aveva la sua
corticale prospettante il suolo e la sua parte
ı prospettante il cielo, nei due fasci fibroso-
d' ogni foglia secondaria invece la posizione
arti è invertita, perchè la parte corticale guarda
› e la parte legnosa è rivolta alla terra.
è dimostrato che ogni foglia secondaria od
re del *Sciadopytus* risulta da fusione laterale

di due aghi, ed è manifesta la sua omologia colle foglie geminate di pino.

Ugo Mohl (1), a cui dobbiamo questa arguta osservazione, procura di farne applicazione per interpretare la significazione morfologica delle squame ovulifere del cono o frutto di pino.

Si sa che ognuna di queste squame è una grossa espansione legnosa, che in apparenza nasce all'ascella di una brattea e che alla base della sua pagina superiore porta due ovuli, uno a destra, l'altro a sinistra.

Se volessimo riferire tutte le opinioni dai diversi autori emesse per interpretare la vera significazione di dette squame, noi faremmo una lista troppo lunga. Riferiremo qui le principali.

Il professore Parlatore opina che la squama non sia che un ramo fiorifero appiattito e degenerato. Questa opinione non combinerebbe con una nostra convinzione, fondata sopra un numero non piccolo di ricerche. Noi crediamo che giammai gli ovuli possano nascere sopra organi assili, massime nelle ginnosperme, fra cui sta il genere *Cycas* che nella più evidente guisa mostra che gli ovuli suoi nascono sopra organi fogliari.

D'altronde uno degli argomenti principali su cui il professor Parlatore si fonderebbe, cioè un caso teratologico da lui studiato e figurato di un cono prolifero d'*Abies brunoniana*, non parlerebbe secondo noi nè in favore nè contro della sua opinione. Infatti invece di essere un caso di evoluzione rameale della squama, è per noi un manifesto caso di supergemmazione o iperblastesi.

Ma qui ci manca lo spazio per isviluppare le nostre ragioni.

Alessandro Braun ammette che detta squama risulti da saldatura laterale di due foglie (omologhe a una coppia d'aghi di pino, la quale con pari ragione escirebbe dall'ascella d'una brattea), ma non specifica se la saldatura siasi fatta pei margini superiori

(1) Ugo von Mohl, *Morphologische Betrachtung der Blätter von Sciadopitys*, nella *Bot. Zeit. N.* 1, 2 del 1871.

) pei margini inferiori. Caspary anche lui crede a
ına siffatta saldatura, ma suppone che sia accaduta
er i margini inferiori, locchè è contraddetto dalle
agioni anatomiche egregiamente svolte da Mohl.
Van Tieghem ha riconosciuto benissimo la dispo-
zione dei fasci fibrosolegnosi di questa squama, e
ene argomentò che la sua pagina geometricamente
ıperiore è morfologicamente la inferiore; per altro
ıppone che sia una foglia sola; la qual cosa non può
ssere perchè una foglia non nasce giammai dalla
scella d'un'altra foglia.
Dopo ciò Ugo Mohl conchiude che la squama frut-
fera del pino sia il risultato di un' aderenza late-
ıle dei margini superiori di due foglie omologhe agli
ghi geminati.
Questa teoria del Mohl salverebbe la nostra tesi
ıe gli ovuli nascano sempre sovra organi fogliari;
a non ci sembra che abbia sciolto definitivamente
questione; perocchè, se detta squama provenisse
ı riunione di due foglie omologhe agli aghi di pino
alla doppia foglia del *Sciadopitys*, dovrebbe avere
ıe soli fasci fibrosolegnosi e invece ne ha da otto
quattordici.
Ma vi ha un'osservazione che noi facemmo sin da
e o quattro anni or sono, la quale, se non erriamo,
ımbia totalmente l'aspetto della questione. La rife-
amo qui brevemente.
La squama e la brattea si fondono verso la base in
ı peduncolo unico di forma cilindrica. Ora, se si
glia traversalmente questo peduncolo, si trova un
ıello legnoso regolarissimo composto di parecchi
sci fibroso-legnosi attorniante un midollo centrale.
se mediante graduate sezioni traversali si va se-
ıitando passo passo il corso di detti fasci, si vede
ıe il fascio inferiore si sbanda dai compagni, e a
co a poco entra nella brattea e ne diventa l'asse,
entre invece gli altri fasci si allargano poco a poco
ventaglio ed entrano nella squama.
La stessa cosa avviene nelle cupressinee, se non
ıe nella parte inferiore rispondente alla brattea en-
ano tre o quattro fasci fibrosolegnosi, invece d'uno
ltanto.

Questa semplicissima osservazione, la quale non sappiamo come sia sfuggita a tanti osservatori anteriori, mette in sodo che così la brattea come la squama formano sostanzialmente un organo unico, semplice alla base, sdoppiato alla sommità nel senso verticale.

Quindi rovinano del tutto le interpretazioni morfologiche sin qui date delle squame ovulifere del pino; ma disgraziatamente la nostra osservazione, se non erriamo, invece di sciogliere la quistione, la rende insolubile.

Infatti quest'organo, semplice e cilindrico alla base, sdoppiato alla sommità o è un ramo o è un organo fogliare.

Se si guarda alla disposizione annulare dei fasci legnosi e al midollo centrale, si conclude necessariamente che deve essere un ramo, e se si guarda alla metamorfosi insensibile con cui nei coni giovanissimi di cipresso le foglie transitano grado a grado in questo organo, si conclude necessariamente che deve essere una foglia.

Davanti a questa inesplicabile contraddizione, di cui già da parecchi anni cerchiamo invano la soluzione, noi ci asteniamo dal pronunciare un giudizio definitivo in proposito.

II. — *Significazione del frutto di fico.*

In una comunicazione fatta recentemente alla Regia Accademia delle scienze fisiche e matematiche in Napoli (1), il professore Cesati espone una nuova e ingegnosa sua teoria morfologica del frutto di fico, diverso assai dal modo di vedere generalmente accettato, il quale considera il Sicono siccome un asse scavato al centro, in conseguenza d'un arresto d'accrescimento del cono di vegetazione dell'asse, il qual cono gradatamente viene sopravvanzato dalle parti sottostanti, crescenti ancora per assai tempo. Il professore Cesati pensa invece che detto frutto sia il risultato di una fasciazione ripiegata su sè stessa dal-

(1) V. Cesati. *Nuova interpretazione del Sicono*, Napoli, 1870.

l'esterno all'interno con saldatura dei margini. Tale interpretazione sarebbe appoggiata dal frutto della *Ficus imperialis* e *Ficus Saussureana*, amendue mostrando da un lato un solco longitudinale, al quale corrisponde dal lato opposto una costura.

Questa interpretazione non potrebbe ricevere la sua sanzione se non che a seguito di ricerche organogeniche. Ora noi abbiamo sott'occhio un piccolo fico in istadio giovanissimo (quali si trovano sulla nostra *Ficus Carica* agli ultimi di dicembre) non molto più grosso di un grano di panico.

Ebbene; reciso per mezzo che cosa ci presenta? Un frutto quasi già bell'e formato quanto alla figura. Vi scorgiamo un asse dilatato a coppa regolarissima emisferica, ove trovansi già pronunziate tutte quante le protuberanze che poi daranno fiori femminei e maschili. Già formate poi e induplicate nella cavità della coppa sono tutte quante la brattee che più tardi saranno sollevate e orleranno la bocca del fico.

Valutate tutte queste contingenze è impossibile parlare qui di fasciazione; ma, mentre cade la teoria del professore Cesati, pare che anche l'altra ammessa generalmente dovrebbe venire modificata alquanto. La cavità del fico si forma in uno stadio giovanissimo e quasi simultanea debbe ritenersi la comparsa delle protuberanze florali e delle brattee su quel brevissimo spazio. In seguito, mentre il centro dell'asse sta fermo, la parte marginale della coppa si alza moltissimo ma si dilata poco, la parte ventrale invece si dilata assai, formando così quel corpo piriforme e cavo che dicesi Sicono.

Quanto all'aberrante fenomeno rilevato sui frutti della *Ficus imperialis* e *Ficus saussureana*, noi soggiungiamo che nei nostri fichi coltivati ha sovente luogo qualche cosa di simile. Vedonsi non di rado i fichi dal basso in alto percorsi da una solcatura profonda. Plausibilmente ciò è dovuto a una mortificazione teratologica unilaterale accaduta su breve punto della coppa assile in uno stadio giovanissimo; cosicchè, crescendo in seguito la coppa, la parte mortificata non segue il crescimento e ne nasce un solco longitudinale. Ora ogni fenomeno teratologico, di in-

stabile e accidentale quale si manifesta in un dato individuo, può rendersi eventualmente fissato e stabile in una data specie. Probabilmente questo è il caso dei due fichi esotici succitati.

E giacchè venne in campo la fasciazione, fenomeno eminentemente teratologico, non vi hanno il *Ruscus*, la *Danae*, la *Charmichelia australis* ma sopratutto la *Mühlenbeckia platiclada*, che sono vere specie fasciate? Ora è indubitabile che queste specie derivarono tutte da un individuo archetipo teratologico, il quale, per una serie di fortunate contingenze, ha potuto fissare e perpetuare in una posterità indefinita il carattere della fasciazione.

III. — *Significazione morfologica delle spine delle cactacee.*

Il professore Giovanni Antonio Pasquale nello scorso agosto presentò alla regia Accademia delle scienze fisiche e matematiche in Napoli una sua nota circa una mostruosità rilevata in una specie di *Opuntia* (1), in cui parecchie articolazioni o cladofilli si erano sviluppati in una massa irregolarissima di protuberanze d'indole evidentemente assile e di tre ordini. Questo caso teratologico ci pare molto simile a quello ben noto del *Cereus peruvianus monstrosus*, oramai propagato per gemmazione in presso che tutti i giardini botanici. L'autore afferma che dette protuberanze, disposte una sull'altra in tre ordini o successioni, corrispondano a tre ordini di assi (cosa che forse non è sufficientemente dimostrata) e conseguentemente considera questo fenomeno come un caso di plica vegetale (policladia o meglio cladomania di altri autori).

Dalla considerazione di questa mostruosità l'autore trae parecchie conclusioni che noi non vorremmo accettare. Dice, ad esempio che, nella *Opuntia* in questione; 1.° le foglie e le spine sono una trasformazione dell'asse, con piccola differenza fra l'una e l'altra

(1) G. B. Pasquale, *Su di un ramo mostruoso della Opuntia fulvispina,* Napoli, 1871.

maniera di organi; 2.° le spine non sono che rami cilindrici cellulari, in cui scompare il sistema vascolare; 3.° le foglie e le spine sono l'ultimo ordine di rami.

Siccome può parere ad alcuni ancora dubbia la vera natura morfologica delle spine delle cactacee, forse non sarà senza interesse quanto diremo. Alcuni botanici moderni tendono a scalzare l'antica e giustissima idea delle profonde differenze che esistono tra ramo e foglia, tra organi assili e organi appendicolari.

È chiaro che dovrà sempre intercorrere tra gli uni e gli altri quella differenza che necessariamente esiste tra un corpo emanante integrale che è un ramo e un corpo emanato parziale che è la foglia.

La foglia nasce immediatamente al di sotto del cono di vegetazione. Si dirà che in questo caso sono anche molti rami (i normali non però gli avventizii); ma le foglie nascono anteriormente e in posizione ascellante, i rami invece posteriormente e in posizione ascellare.

La foglia nasce unicamente e sempre al di sotto del cono di vegetazione d'un asse, giammai altrove. Invece il ramo (asse delle gemme avventizie) può nascere in qualunque parte della pianta (radici, fusto, rami, infiorescenze, carpidii, picciuoli, foglie).

La differenza però capitale che distingue il ramo dalla foglia si è che alla sua sommità possiede o in potenza o in atto un cono di vegetazione suscettibile di prolungarsi e di generare intorno a sè e sotto di sè organi periferici. Non si può invece citare un solo esempio nè normale, nè teratologico di una foglia che possieda al suo apice un cono di vegetazione.

Noi non intendiamo spingere questo principio alla esagerazione, come fecero alcuni organogenisti. Noi negando un cono di vegetazione alle foglie, non intendiamo negare che qualche volta le foglie postumamente possono crescere ed allungarsi e subire parecchie modificazioni alla loro punta. Per esempio lo svolgimento delle papille stimmatiche in alcune foglie carpidiali è per noi un vero accrescimento postumo dell'apice delle foglie; ma questa punta non è e non può essere un cono di vegetazione, un cono

creatore, un cono capace di produrre lateralmente e foglie ascellanti e rami ascellari.

Così in tesi generale diremo che una foglia non potrà giammai diventare ramo e che gli organi assili sono perciò fondamentalmente distinti dagli organi appendicolari.

Non siamo per altro alieni dal convenire col professore Cesati nel qualificare la foglia per un ramo dimezzato, a condizione che a questo ramo dimezzato si neghi il cono di vegetazione.

Quegli pertanto il quale creda dedurre da un fenomeno teratologico la tesi che le foglie possano essere una trasformazione dell'asse, fornirebbe secondo noi la prova di non avere bene interpretato il fenomeno.

E infatti, ritornando alle cactee, non ci pare difficile il dimostrare che le spine in discorso non sono nè organi assili, nè organi fogliari, organi bensì del sistema epidermico, o, come dicono i tedeschi, tricomi.

Le foglie non mancano giammai nelle cactee. Nel genere *Peireschia* sono normalmente dilatate e persistenti; nei cacti invece e nelle opunzie per vederle bisogna farne ricerca nelle gemme che si svolgono. Passata quest'epoca non sono più visibili, perchè cadono prestissimo e si disarticolano allo stato di squame rudimentarie. Nel tempo che esistono le foglie le spine non sono ancora formate, e nel tempo che le spine si formano le foglie sono già cadute.

Nel punto che corrisponde all' ascella fogliare vedesi un rigonfiamento dovuto a una gemma rudimentaria che non si svolge, e su questa gemma nascono a poco a poco le spine che sono ineguali in volume, di numero variabilissimo secondo le specie, spesso numerosissime.

Il loro tessuto è puramente cellulare; ciò basta per presumere che siano verisimilmente tricomi.

Se al punto ascellare d' ogni foglia non nascesse che una spina soltanto, esisterebbe ancora qualche fondamento per supporre che rappresenti un ramo abortivo; ma come si può fare una simile supposizione se nascono in un fascio?

Se ogni fascio non avesse che quattro o cinque

spine (massime se in disposizione quincunciale) si potrebbe supporre che siano quattro o cinque foglie metamorfiche della gemma abortiva. Ma questa supposizione è impossibile, dacchè si hanno fasci composti di 40 e più spine.

Da ultimo si esamini una pianta di *Cactus senilis*, che è tutta coperta da un'infinita quantità di siffatti tricomi, non più allo stato di spine bensì a quello di veri e lunghissimi peli, e si avrà senza più una prova parlante che le spine o più esattamente gli aculei dei cacti sono organi del sistema epidermico.

Questa convinzione ci ha condotti a fare una osservazione comparata, la quale potrebbe avere la sua importanza in tassonomia.

Un fascio di peli assai lunghi (di veri peli e non spine) esiste all' ascella delle foglie in alcune specie di *Portulaca* esotiche; ora questo genere nell' abito e nei caratteri florali nonchè nel suo carattere dell' embrione cicloide e di un lungo funicolo ombelicale avvicina indubitabilmente le Cactacee. Aggiungendosi questo singolarissimo carattere morfologico dei fasci ascellari di peli, ne concludiamo che le Portulacee sono più d'ogni altra famiglia affini alle Cactacee e che in conseguenza queste due famiglie insieme colle altre che seco trascinano, colle Mesembriantemee, Cariofillee, Paronichiee, formano un gruppo naturalissimo di famiglie affini.

III.

Biologia vegetale.

Questa parte della botanica venne proposta e definita da noi nell'anno 1867 (1).

Tale innovazione era una stretta necessità dei tempi, dopo il nuovo indirizzo dato felicemente alla scienza moderna dal più grande naturalista del secolo, Carlo Darwin. E tanto ciò è vero che gli scritti e pubbli-

(1) F. Delpino, *Pensieri sulla biologia vegetale*, ecc. ecc. Pisa, 1867.

La prima ragione si è che gli studi d'indo
logica erano scarsissimi e oltremodo trascura
un pregiudizio invalso generalmente nella prim
di questo secolo, cioè per il pregiudizio antit
gico. Parlare in questo secolo che è materiali
al midollo di una scienza nuova che si fond
sulla teleologia, sulle cause finali, era cosa t
far venire i brividi.

Oh! deplorabile errore d'intelletto!

Che cosa è la causa finale o lo scopo di un
se non la funzione dell'organo medesimo?

Che cosa è la causa finale dell'occhio se non
zione della visione? La causa finale dell'orec
non la funzione dell'ascoltazione?

La causa finale delle mani e dei piedi se
funzione della prensione e dell'ambulazione?

Ora se causa finale non corrisponde nè più n
che a funzione, veggasi ciò che si debbe pens
quella scuola scientifica, che fin qui cedend
pregiudizio antiteleologico ha ostacolato in b
la fondazione e gli sviluppi della scienza biol

Che cosa si direbbe di un zoologo il quale stu
la mirabile struttura dell'occhio e dell'orecchio
soltanto dal lato materialmente morfologico,
preoccuparsi menomamente della funzione loro
ignorandola completamente? Per fortuna che e
e dopo Aristotele non si dette giammai un z
siffatto! In botanica invece fino a questi ultimi

Una seconda cagione che ha fin qui ostacolato il riconoscimento della biologia vegetale, si è che quelle poche cognizioni esatte d'indole biologica che si avevano (per esempio quelle intorno alla disseminazione delle piante dovute al genio di Linneo) erano state aggregate alla fisiologia vegetale.

Ma pare a noi perfettamente logico e opportuno lo sceverare le nozioni biologiche dalle fisiologiche e la biologia dalla fisiologia.

La fisiologia vegetale studia le funzioni della vita interna, e concentra la sua attenzione soltanto negli organi interni, in quelli cioè che servono alla nutrizione, conservazione e propagazione del corpo vegetante, laddove la biologia studia le funzioni della vita esterna, concentrando l'attenzione sugli organi esterni, e svelando le mirabili relazioni che passano tra questi e gli altri esseri od agenti naturali.

Noi abbiamo dato la definizione e il nome alla biologia vegetale ed abbiamo tracciato i confini della sua giurisdizione, ma per dovere di giustizia dobbiamo proclamare che i padri di questa scienza non siamo noi, bensì Cristiano Corrado Sprengel e Carlo Darwin. Il primo (1) con una sagacia stupenda investigò e scoperse le funzioni di una grande quantità d'organi esterni delle piante, relative così alla loro fecondazione per intermezzo degl'insetti come alla loro disseminazione. Sprengel fu messo in ridicolo perchè teleologo e la sua opera venne totalmente posta in dimenticanza con grave pregiudizio del progresso scientifico; ma la verità tosto o tardi viene a galla. La sua opera è stata dissotterrata e oramai vivrà di vita perenne.

Carlo Darwin, verso il 1862, con uno scritto che fece una grande sensazione, svelò le strane armonie tra gli organi florali e gl'insetti presso la numerosissima famiglia delle Orchidee (2).

Oltreciò scoperse le ragioni del dimorfismo e tri-

(1) C. C. Sprengel, *das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen*, Berlino, 1873.

(2) Ch. Darwin, *On the various contrivances, by which orchids are fertilised by insects*, Londra, 1862.

morfismo florale in certe piante, e trovò o piuttosto confermò la gran legge della dicogamia vegetale, già intravveduta da Sprengel.

Ora, come ci scrive, sta preparando un opera, frutto di numerose e lunghe sperienze, con cui resta provato esperimentalmente ciò che la osservazione biologica ha già messo in sodo, cioè il grande benefizio che viene alle piante dalla dicogamia, ossia dalle nozze incrociate.

Appena venuti in cognizione dello scritto di Darwin sulle Orchidee, noi nel 1865 e nei successivi scoprivamo le funzioni degli apparecchi florali presso le asclepiadee, le apocinee, le aroidee, le leguminose, le composte, ecc., e contemporaneamente facevansi altrove analoghe osservazioni, per opera principalmente di Hildebrand, Ermanno Müller, Ugo Mohl in Germania, di Scott in Inghilterra, di Axell e Tullberg in Svezia, di Fritz Müller, Asa Gray e Crüger in America.

Nel 1871 si aggiunsero nuovi autori, cosicchè il materiale delle nozioni di biologia vegetale è diventato tanto copioso, che un trattato completo in proposito diventerebbe assai voluminoso.

La biologia vegetale si divide in tre sezioni. Una sezione studia le funzioni degli organi od apparecchi destinati a mantenere la vita delle piante. Indaga così le funzioni degli organi di difesa (spine, aculei, stimoli o peli brucianti, peli viscosi, cotone, trappole) degli organi di sollevamento per le piante rampicanti (cirri e viticci, fusti volubili, grappe, spine retrorse), degli organi galleggianti per le piante natanti. Studia infine curiosissime relazioni di convivenza e di patto sociale tra certe piante e certi imenotteri, circa cui abbiamo raccolto alcuni dati curiosi che presto forse pubblicheremo.

La seconda sezione, senza dubbio la più vasta ed importante, studia le relazioni che passano tra gli organi florali da una parte, e tra certi animali o il vento o l' acqua dall' altra; relazioni che hanno per causa finale la dicogamia, ossia la fecondazione incrociata tra individui distinti appartenenti alla stessa specie.

terza sezione, assai interessante anch'essa, stu-
i organi, gli apparecchi e gli espedienti che
no a difesa dei semi e allo spargimento dei semi
un'area più o meno estesa. Anche qui si danno
ili relazioni tra le piante da una parte, gli uc-
i mammiferi, il vento, i fiumi e le correnti ma-
dall'altra.
biologia vegetale è importantissima, 1.° perchè
gli adattamenti progressivi e consecutivi degli
i florali alle circostanze ambienti, e così di-
la chiave maestra della dottrina della trasmu-
ie delle specie (questa è la ragione per cui Dar-
e tutti i botanici suoi seguaci si sono veduti
necessità di applicarsi specialmente agli studii
ici); 2.° perchè rivelando le funzioni degli or-
florali, porge l'unica razionale misura della re-
importanza dei caratteri dei fiori; ora siccome
tta classificazione delle piante dipende principal-
e dalla subordinazione dei caratteri stessi se-
la loro importanza, ne viene che la biologia
nima della tassonomia; 3.° infine rivelando i
con cui le piante possono disseminarsi, influisce
lemente sui progressi della geografia botanica.
parleremo dei progressi che questa nuova parte
scienza ha fatti durante il 1871.

I. — *Galleggianti del Desmanthus natans.*

Desmanthus natans, che alcuni botanici chia-
anche *Neptunia plena*, è una mimosa annuale,
ena propriamente delle Indie Orientali ma che
si trovi anche nell' America tropicale. Essa è
pianta singolare per molti titoli. È sensibile al
e contrae le foglie come la *Mimosa sensitiva*,
hè meno vivamente; oltre ciò offre il fenomeno
sue infiorescenze a capolini floribundissimi, di
iare grandemente le corolle de'suoi fiorellini più
ni per meglio attrarre sopra di sè la vista degli
ti destinati a fecondarla dicogamicamente; ma
una legge di compensazione, legge assai estesa
egno vegetabile, questi flosculi esterni tanto vi-
e splendidi in confronto dei loro più modesti e

centrali fratelli, hanno completamente perduto gli organi sessuali. Così è naturalmente succeduto in questa pianta quello che spessissimo accade artificialmente nei nostri giardini; vale a dire che quando i giardinieri riescono a moltiplicare e rendere più numerosi o più vistosi i petali dei fiori coltivati, a farli cioè divenire doppi e stradoppi, gli organi sessuali abortiscono in parte o in tutto.

Ma la suddetta pianticella offre una particolarità anche più notevole. Essa è anfibia e può vivere (sempre però in luoghi umidi) o radicata nel suolo palustre, oppure nuotando liberamente alla superficie dell'acqua colle radici avventizie pendenti nel liquido. Quando si trova in questo secondo caso, succede un fenomeno curioso. Il suo gambo assume una direzione perfettamente orizzontale, e un maggiore o minor numero dei suoi internodii di mezzo, vale a dire quelli che non sono nè troppo vecchi, nè troppo giovani, sviluppano intorno all'asse un corpo spugnoso assai voluminoso, che consta di un tessuto di cellule lassissime, intrecciate tra loro e cogl'interstizii o meati cellulari occupati da una considerevole quantità d'aria. Così la pianta si regge benissimo alla superficie dell'acqua, e visibilmente ha adottato il ripiego dai pescatori, i quali, per mantenere a galla l'estremo lembo delle loro reti, lo attaccano in determinate distanze a tanti pezzi di sughero.

Salvatore Rosanoff, valente botanico russo, testè rapito alla scienza da prematura morte, studiò assai bene questo fenomeno (1) e mostrò che tale tessuto si sviluppa dall'interno allo esterno, prendendo le mosse da quella zona generatrice subepidermica, che venne chiamata cambio dello sughero, e la quale sotto altre contingenze e in altre piante produce il sovero.

Un fenomeno analogo si verifica in altre specie, con pari ragione del *Desmanthus* anfibie e occasionalmente natanti, per esempio nella *Jussieua repens*,

(1) S. Rosanoff, *Ueber den Bau der Schwimmorgane von Desmanthus natans*, nella *Bot. Zeit.* 1871, N. 49.

ifolia, *J. grandiflora*, *J. diffusa*. Ma qui il
to galleggiante non si forma sotto la epidermide
ule, bensì sotto quella delle radici.

I. — *Piante insetticide e piante carnivore.*

lte specie di piante appartenenti ai generi *Ce-
tus* della Nuova Olanda, *Saracenia, Darlingto-
Heliamphora* dell'America, *Nepenthes* e *Dischi-*
elle Indie e del Madagascar, trasformano le loro
in organi stranissimi e ingegnosissimi che hanno
rma di eleganti caffettiere od anfore con coper-
a cerniera semi-aperto, spesso adorne di vivi
, solidamente verticali e ripiene per la metà o
ue terzi di acqua, trasudata e ivi accumulata
loro pareti.
esti organi erano conosciuti da assai tempo, e
eo, tratto in errore da poetiche asserzioni di al-
viaggiatori, credeva, quanto alle anfore delle
nthes, che avessero la provvidenziale funzione di
are i viandanti. Del resto la vera funzione di
apparecchi singolari, era fin qui del tutto sco-
ta.
credemmo adunque opportuno d'instituire ri-
in proposito, e degli ottenuti risultati abbiamo
ato una breve e sommaria relazione (1).
tte le anfore da noi sventrate di *Saracenia,
hes, Cephalotus, Dischidia* trovammo una quan-
sso straordinaria d'insetti morti. Nelle anfore
halotus e della *Nepenthes ampullacea* vi era
ntità sterminata di formiche annegate; le
elle altre specie annegano gl'insetti più di-
sche, vespe, coleotteri. La *Sarracenia Drum-*
ossiede anfore enormi, lunghe un piede e
ene zeppe di farfalle notturne, morte e spre-

re del *Cephalotus* e di alcune *Nepenthes*
bocca marginata da una fila di denti re-
evidente lo scopo di questa disposizione,

PINO, *Sulle piante a bicchieri*, nel *Nuovo gior-*
. 1871.

quella cioè d'impedire la evasione degl'insetti cascati in siffatte trappole micidiali. Il coperchio semi-aperto ha poi la funzione d'impedire che l'acqua di pioggia entri nell'anfora, e colmandola troppo, tolga l'effetto della trappola.

Le sole anfore di *dischidia* mancano di coperchio, ma bisogna notare che tali piante crescono epifite sulla corteccia degli alberi; cosicchè la chioma dell'albero stesso serve di coperchio.

Adunque la funzione immediata di questi organi è quella di uccidere insetti; ma quale sarà la funzione finale? Forse quella di liberarsi da insetti nocivi oppure quella di nutrirsi della loro sostanza?

Non potemmo fin qui risolvere definitivamente tale questione, salvo che per le specie di *Dischidia*, le quali non solo uccidono insetti, ma si nutrono della loro sostanza. Infatti mandano numerose radici avventizie nell'interno delle anfore evidentemente per nutrirsi dell'abbondante concime animale ivi radunato.

Trovammo inoltre che alcune piante le quali vivono sommerse nell'acqua offrono fenomeni analoghi. Così l'*Aldrovanda vesiculosa*, pianticella che nuota nei nostri stagni, è provvista di minute foglie piegate e foggiate a borsa, in cui entrano piccole chiocciolina ed altri animaletti acquatici. Questi restano tosto involti e soffocati dalle medesime.

Parimenti le utricolarie producono una infinità di piccoli otricelli subacquei, muniti di un foro orlato di certe fimbrie così disposte da permettere l'entrata e impedire l'uscita a piccoli animaletti acquatici che vi trovano la morte.

Altre osservazioni inedite ci stanno in pronto che forse potremo pubblicare tra non molto.

III. — *Piante idrofile, anemofile e zoidiofile.*

In una serie di lavori pubblicati dal 1865 al 1870, noi abbiamo descritto i singoli apparecchi e le singole disposizioni che si attuarono nelle varie famiglie delle fanerogame nello scopo di favorire la dicogamia ossia le nozze incrociate tra individui diversi di una stessa specie.

Ultimamente abbiamo cominciato la esposizione delle generalità dicogamiche, riunendo sotto generali punti di vista i molteplici fenomeni che si osservano in tal campo di studi (1).

Abbiamo principiato col dividere le piante in due grandi classi, in piante *zoogame* e in piante *diamesogame*.

Le piante zoogame compiono le nozze senza intermediarii, e in ciò imitano gli animali. Anch'esse come gli animali sono fornite di spermatozoidi, ossia di microscopiche masse di protoplasma maschile, moventisi con moto proprio, epperò capaci di andare a congiungersi col protoplasma femmineo senza bisogno di mezzani. Sono in questo caso i licopodii, le marsileacee, le felci, gli equiseti, i muschi, le epatiche, le caracee e molte alghe.

Da parecchi è stata criticata la parola « zoogame », ma ci pare a torto; infatti il vocabolo zoogame in greco significa « aventi nozze di animali, o simili a quelle degli animali ».

Le piante diamesogame (e sono tali le fanerogame, molte alghe e parecchi funghi) hanno i corpuscoli fecondanti maschili affatto destituiti di moto proprio; quindi, perchè possano congiungersi col protoplasma femminile, hanno evidentemente bisogno di essere trasportati da agenti esteriori, i quali diventano così intermediarii delle nozze o pronubi.

Questi agenti esterni possono essere 1.° l'acqua; 2.° il vento; 3.° animali di piccola statura. Abbiamo corrispondentemente diviso le piante diamesogame in tre classi, in piante *idrofile* o amiche dell'acqua, in piante *anemofile* o amiche del vento, in piante *zoidiofile* o amiche di piccoli animali.

Dopo ciò abbiamo preso a discorrere delle generalità proprie delle piante idrofile, e abbiamo distinti due tipi d'apparati fecondativi coordinati al moto

(1) F. Delpino, Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel regno vegetale, parte II, fasc. 1°, negli *Atti della Società Italiana di Scienze naturali*, Milano, 1870, e nella *Botanische Zeitung*, 1871, N. 26, 27, 28, con aggiunte del professore P. Ascherson.

dell'acqua; cioè un tipo sommerso ove la impollinazione succede sotto l'acqua (floridee, zosteracee, *Ceratophyllum)*, e in un tipo galleggiante, ove la impollinazione succede a livello dell'acqua (es. *Ruppia spiralis, Vallisneria spiralis)*.

Passando poi alle piante anemofile ossia fecondate dal vento, le abbiamo divise in due grandi gruppi, uno comprende tutte quante le gimnosperme; l'altro gruppo comprende tutte quelle angiosperme che sono anemofile.

Lo stimma che è un organo proprio delle angiosperme, ha la funzione di fissare sopra di sè il polline, di farlo germinare e di dirigere il suo tubo germinante nell'interno dello stilo in modo che arrivi fino agli ovoli e penetri nel micropilo.

Le gimnosperme invece mancano di stimma, e il polline sospinto dal vento s'introduce per il tubo del micropilo, depositandosi sulla sommità del nucleo dell'ovulo. Ma come può succedere questo se il tubo micropilare è angustissimo? In questo frangente la natura ha adottato un curiosissimo ripiego; vale a dire che all'epoca in cui la fecondazione deve aver luogo, l'ovulo piange ossia fa sporgere dal micropilo una goccia d'acqua, che dura ivi parecchi giorni e che raccoglie il polline volitante per l'aria. Poi la goccia lentamente retrocede nel tubo micropilare, e trascina seco nell'interno dell'ovulo la provvigione pollinica che ha raccolto.

Noi abbiamo fatto questa osservazione nella primavera del 1870 sopra gli ovuli del tasso, dei cipressi, delle tuje, della crittomeria, della viddrintonia; osservazione che quasi contemporaneamente (qualche settimana più tardi) venne pure fatta dal professore Strasburger a Jena (1).

Le angiosperme ossia quelle piante che sono fornite di vero stimma, sebbene per la maggior parte siano zoidiofile, non ostante forniscono una buona quantità di famiglie, generi e specie anemofile. Sono anemofile per esempio tutte le cupulifere, garriacee,

(1) Strasburger, *Die Bestäubung der Gymnospermen*, nella *Jenaische Zeitschrift*, vol. IV. 1870.

graminacee, ciperacee e giuncacee, il genere pioppo nelle salicinee, il rumice nelle poligonee, ecc.

Gli apparecchi dicogamici anemofili delle angiosperme li abbiamo classificati giusta cinque tipi, l'amentifloro, il pendulifloro, il longistamineo, l'esplodente, l'immotifloro.

Nel tipo amentifloro è mobile soltanto l'asse delle infiorescenze maschili (amenti). Se ne ha esempio nelle cupulifere, nelle betulacee, nei pioppi, nelle noci, nelle garrie, ecc. Qui sono sbattute dal vento le sole infiorescenze.

Nel tipo pendulifloro è mobile il peduncolo dei fiori staminiferi; così le parti sbattute dal vento sono i fiori penduli e mobilissimi. Es., rumice.

Nel tipo longistamineo sono mobili e sbattute dal vento le antere, portate da filamenti lunghi ed esilissimi. Graminacee, ciperacee, poterio, piantaggini, ecc. è il tipo predominante.

Nel tipo esplodente, giunte a maturità le antere, i filamenti, dianzi ripiegati, scattano come una molla e spandono il polline nell'aria. Questo fenomeno si può osservare benissimo nelle ortiche, nei gelsi e in altre piante affini.

Havvi da ultimo il tipo a fiori immoti, ove il vento non fa sbattere gli organi florali perchè sono tutti rigidi, ma porta via il polline che è polverosissimo, dalle antere.

Abbiamo studiato inoltre le varie disposizioni degli stimmi per favorire la dicogamia anemofilica. Distinguemmo gli stimmi *miosuroidi* o a coda di topo, allungatissimi, cilindrici, forniti di pochi e corti peli, come per esempio quelle di molte graminacee, delle ambrosiacee, delle piantaggini, ecc.; gli stimmi *alopecuroidi* o a coda di volpe, allungati, a peli lunghi e folti, attissimi a raccogliere il polline dall'aria, quali si osservano in altre graminacee, ecc.; gli stimmi *penicillati*, ove i peli collettori sono disposti sullo stilo a ciuffo come i peli d'un pennello; finalmente gli stimmi espansi, fogliacei, discoidi, quali possono osservarsi nel noce, nei terebinti, nella quercia.

In seguito, se Dio ci accorda vita, pubblicheremo le generalità dei fenomeni delle piante zoidiofile. Le

armonie che passano tra queste e gli animali pr
nubi sono veramente stupende.

Le piante zoidiofile noi le divideremo in *entomofil*
ornitofile e *malacofile:* le prime che sono di gra
lunga le più numerose, sono fecondate da insetti;
seconde che abbondano in paesi caldi, sono feconda
da uccelli mosca, da colibrì, ecc.; le terze, in nu
mero scarsissime, pare che sieno fecondate esclus
vamente o almeno preferentemente da lumache.

Ma gl'insetti pronubi sono diversissimi di forma
costumi; quindi diversissimo può e deve essere il lo
modo d'agire quando effettuano la dicogamia. Perc
le piante entomofile noi le divideremo in *melittofi*
se fecondate mediante le api così domestiche c
salvatiche, *micromelittofile* se fecondate median
piccole apiarie e anche altri insetti ma piccoli, *m*
cromiofile quelle fecondate da mosche di mezzana
grossa statura, *micromiofile* quelle fecondate da m
scherini, *sapromiofile* quelle fecondate dalle mosc
che vanno sui cadaveri, *cantarofile* quelle feconda
da scarabei (cetonie, glafiri, ecc.), *psicofile* quelle f
condate da farfalle diurne e finalmente *sfingofi*
quelle fecondate da farfalle crepuscolari e notturn

IV. — *Dicogamia delle piante alpine.*

Il signor Luigi Ricca che onora la regia amm
nistrazione finanziaria cui appartiene, impiegando
studii e ricerche scientifiche quel tempo che avan
al disbrigo de' suoi doveri, ha pubblicato una ser
di osservazioni dicogamiche sulle piante alpine (1
Esse si riferiscono a 30 specie diverse, quasi tut
alpine, studiate alla elevazione di 1300 fino a 30
metri sopra il livello del mare.

Così anche le piante alpine hanno arrecato la pro
che la legge dicogamica è in pieno vigore nel confi
medesimo delle nevi eterne, là dove sono segnati g
estremi limiti della vegetazione.

(1) L. Ricca, *Alcune osservazioni relative alla dicogam*
nei vegetali fatte sull'Alpi di Valcamonica nell'anno 18
negli *Atti della Società italiana di scienze naturali* in M
lano, 1870.

L'autore diede la spiegazione degli apparecchi dicogamici del genere *Pedicularis*, della *Scrophularia nodosa*, della *Gentiana germanica*, del *Rhododendron ferrugineum;* ha notato la *proteroginia* (maturazione degli stimmi prima di quella degli stami) della *Globularia cordifolia*, del *Sedum atratum*, delle calatidi di *Homogyne alpina*, la *proterandria* (maturazione degli stami prima di quella degli stimmi) del *Crocus vernus*, della *Lloydia serotina*, della *Silene acaulis*, del *Ranunculus acris*, *Geranium pheum*, delle *Sassifraghe*, dell' *Heracleum Sphondylium*, del *Chaerophyllum hirsutum*, della *Primula longiflora*, del *Rhododendron ferrugineum*.

Ha osservato poi, visitati da insetti apiarii e da farfalle il *Crocus vernus* (all'elevazione di 2000 metri), da mosche la *Saxifraga aizoon*, il *Ranunculus acris*, la *Homogyne alpina*, dalle api la *Gentiana germanica* (all'elevazione di 1350 metri), da api e bombi il *Geranium pheum* e tre specie di *Pedicularis*, da mosche, coleotteri e bombi l' *Heracleum Sphondylium* e il *Chaerophyllum hirsutum*, dai bombi il *Lamium album* (all' elevazione di 1400 metri), e il *Rhododendron ferrugineum* (all' elevazione di 2200 metri).

L' osservazione più importante è poi quella della visita ai fiori di *Phyteuma pauciflorum* e *Aronicum Doronicum* per parte del *Bombus lapidarius*, all' elevazione di ben 2900 metri.

Sappiamo che fra breve sarà pubblicata una seconda memoria del signor Ricca contenente altre e più numerose notizie sulla dicogamia dei fiori alpini.

V. — *Piante trimorfe.*

Queste piante hanno tre sorta o meglio tre forme d'individui. Ciascuna forma produce fiori affatto simili a quelli delle altre due, quanto alle dimensioni, ai petali, ai sepali, alla configurazione, ma dissimili quanto alla disposizione delle antere e degli stimmi, quanto alle altezze dei filamenti e degli stili, e spesso anche quanto alla dimensione del polline. Vi ha la forma detta brevistila o microstila nei fiori della

quale gli stimmi occupano il piano inferiore, metà delle antere il piano medio e l'altra metà il piano superiore. Vi ha la forma detta mediostila o mesostila, nei fiori della quale una metà delle antere occupa il piano inferiore, gli stimmi occupano il piano medio e l'altra metà delle antere il piano superiore. Finalmente vi ha la terza forma detta longistila o macrostila, ove nei fiori una metà delle antere occupa il piano inferiore, l'altra metà il piano medio e gli stimmi il piano superiore. Così vi sono tutte le tre possibili combinazioni.

Le piante trimorfe sono rare assai. Quelle fin qui conosciute sono alcune specie di *Oxalis,* alcune specie di *Lythrum, Neesea* e *Lagerstroemia* (tutte dicotiledoni).

Ora Fritz Müller ha fatto conoscere un quarto genere che ha specie trimorfe, ed è monocotiledone, cioè il genere *Pontederia* (1).

La ragione di questo strano fenomeno è stata scoperta da Darwin, ed è che la impollinazione degli stimmi di queste piante per essere seguita da fecondazione e fruttificazione normale conviene che sia operata col polline delle antere giacenti nell'istesso piano, appartenenti agl'individui delle altre due forme. Questo è agevolmente ottenuto mediante gl'insetti, i quali visitando i fiori delle piante trimorfe s'impollinano il corpo in tre zone differenti, epperciò impolverano sempre con polline appropriato gli stimmi delle tre forme, disposti alle tre corrispondenti altezze.

Le sperienze fatte dal Darwin si ristrinsero al genere *Lythrum.* Ora Hildebrand ha praticato esperienze analoghe sopra alcune specie di *Oxalis* ed ottenne lo stesso risultato cioè che soltanto le impolverazioni degli stimmi col polline delle antere giacenti nello stesso piano produce una normale e abbondante fruttificazione (2).

(1) F. Müller, *Ueber den Trimorphismus der Pontederien,* nella *Jenaische Zeitschrift,* Vol. VI, 1870.

(2) F. Hildebrand, *Experimente und Beobachtungen an einigen trimorphen Oxalis-Arten,* nella *Botanische Zeitung,* Numeri 25, 26, 1871.

VI. — *Possibilità della dicogamia nei cereali.*

La segale, l'orzo volgare, l'orzo distico e il frumento hanno fiori ermafroditi, e molti botanici e agronomi, fra cui Morren e G. Cantoni, sostennero, contro la opinione di molti coltivatori pratici, che i fiori di queste piante non possono essere fecondati se non che col proprio polline, e che quindi, introducendo nella patria coltura nuove varietà di frumento, non possano incrociarsi le razze importate colle razze indigene, e in conseguenza non debba temersi la degenerazione delle razze importate.

Noi abbiamo fatte recentemente alcune osservazioni che possono gittar luce in tale questione (1).

Nella vita florale del frumento noi accertammo due cose. I fiori si aprono tutti o quasi tutti ma per brevissimo tempo; e due terzi del loro polline si spande fuori nell'aria. Quindi si desume la possibilità dell'incrociamento ossia della dicogamia nel grano.

Assai minore ma non tolta del tutto ci risultò la possibilità della dicogamia presso l'orzo volgare. La spiga ha sei righe di fiori disposti quadrilateralmente. I fiori che sono situati ai quattro spigoli si aprono alquanto e può quindi aver luogo uno scambio pollinico tra un fiore e l'altro. I fiori delle righe di mezzo non si aprono punto.

Nei fiori dell'orzo distico la dicogamia invece è impossibile, perchè non si aprono punto. Anzi la fecondazione ha già avuto luogo quand'ancora la spiga non si è disviluppata dalla foglia che l'avvolge ermeticamente.

I fiori della segale si aprono invece completamente e durano aperti molto tempo; così la dicogamia non solo è possibile ma debbesi ritenere che sia il procedimento normale di questa pianta.

(1) F. Delpino, *Sulla dicogamia vegetale e specialmente su quella dei cereali,* nel *Bollettino del Comizio agrario parmense,* Numeri 3, 4, 1871: riprodotto in tedesco nella *Neue landwirthschaftliche Zeitung,* Glogau, 1871.

VII. — *Cleistogamia del Juncus bufonius.*

Si conosce già un buon numero di specie ermafrodite, fornite di fiori che non si aprono giammai. Anzi entro gl'invogli florali ermeticamente chiusi le antere si applicano immediatamente sopra lo stimma; e spesso le cellule polliniche, anche senza uscire dalle loggie delle antere, mandano fuori i rispettivi tubi pollinici; i quali s'insinuano *ipso facto* nel tessuto conduttore dello stimma. È evidente che questi fiori sono del tutto sottratti alla legge della dicogamia, e si dicono perciò cleistogami o clandestini, poichè le loro nozze sono clandestine e si eseguono a porte chiuse.

Gli avversarii della dottrina dicogamica opponevano cosifatti esempi di fiori clandestini per negare la necessità delle nozze incrociate; ma accadde ad essi ciò che accade a chi nega la verità, vale a dire che tali eccezioni ed opposizioni non riuscirono ad altro che a dare la più splendida conferma alla legge della dicogamia.

Infatti dietro accurate indagini si trovò che le piante a fiori cleistogami sogliono anche produrre una maggiore o minore quantità di fiori di forma differentissima (chiamati cosmogami da Axell) che si aprono, e che sono destinati per la dicogamia.

Fra le piante non poche che producono due sorta di fiori, gli uni casmogami, cioè designati per le nozze incrociate, gli altri cleistogami, cioè designati per le nozze consanguinee e clandestine, memorabili sono alcune specie dei generi *Viola*, *Impatiens*, *Polygala*, *Vicia*, *Lathyrus* e sopra tutte la *Specularia perfoliata*.

Infatti in dette piante, massime in quest'ultima, mettendo a paragone i caratteri dei fiori cleistogami coi caratteri dei rispettivi fiori casmogami, e facendo la sottrazione dei primi dai secondi, si ha per risultato precisamente la somma dei caratteri che servono a richiamare gli insetti per effettuare la dicogamia.

Quasi tutte le piante che producono fiori cleisto-

gami sono entomofile, ma ve ne ha qualcuna che è anemofila. Tale è per esempio la *Leersia oryzoides*, e, giusta le nostre ricerche, l'orzo volgare e l'orzo distico. A queste nell'anno decorso ne venne aggiunta una da un botanico russo, A. Batalin, ed è una specie di giunco, l'*Juncus bufonius* (1).

Egli vide assai bene nei fiori chiusi di questa pianta come le antere si adagino sopra gli stimmi, in modo che tutte quante le cellule polliniche, senza muoversi di posto, emettono i loro tubi e li fanno penetrare nello stilo.

Cosicchè quando il frutto matura e il fiore è marcito, vedonsi ancora le antere secche aderenti tuttavia e connesse cogli stimmi mediante un cordone di tubi pollinici.

Batalin assicura che tutti gli esemplari di questa pianta da lui visti (in Russia) non producono altro che fiori chiusi. Ma ecco che tale sua asserzione gli è contrastata da Ascherson, da Bary, da Hagena e finalmente da Haussknecht, almeno quanto a quegli individui di questa specie che nascono in Germania.

Il professore Paolo Ascherson (2), tuttavia rilevando la verità delle osservazioni del Batalin quanto ai fiori cleistogami di questa specie, afferma per altro che la medesima in Germania, oltre i fiori cleistogami, produce in gran copia anche fiori che si aprono, manifestamente soggetti alla legge della dicogamia; e Haussknecht (3), confermando completamente quanto dice Ascherson, descrive una pianta ibrida che, secondo lui, è indubitatamente nata dall'incrociamento del *Juncus bufonius* collo *sphærocarpus*.

Ascherson dopo avere ricondotto alla universale legge della dicogamia, l'*Juncus bufonius*, cita e descrive (l. c.) una nuova specie di Salvia, *S. cleisto-*

(1) A. Batalin, *Die Selbstbestäubung des Juncus bufonius*, L. nella *Bot. Zeit.* N. 23, 1871,

(2) P. Ascherson, *Ueber die Bestäubung des Juncus bufonius* L. nella *Bot. Zeit.* N. 33, 1871.

(3) Haussknecht, *Juncus sphaerocorpus*, nella *Botanische Zeitung*, N. 47, 1871.

gama pervenuta al giardino botanico di Halle nell'anno 1866, la quale in cinque anni di coltivazione non ha mai prodotto altro che fiori cleistogami. Ma può darsi che nel suo clima natale si diporti ben diversamente.

VIII. — *Apparecchi di disseminazione.*

La serie dei fenomeni relativi alla disseminazione delle piante è mirabilmente parallela a quella dei fenomeni che hanno luogo per la faccenda della dicogamia; cosicchè noi, per rispetto ai medesimi, abbiamo distinto gli apparecchi disseminativi in *anemofili*, *zoofili*, *idrofili* e *autodinamici*.

Presso gli apparecchi anemofili il vento è l'agente destinato a promuovere la disseminazione. E allora si esegue qualcuno degli spedienti che seguono: 1.° Ora il seme, ora il frutto si circonda e si provvede o di cotone, o di peluria, o di pappo, o di ale membranose; 2.° I semi sono tenuissimi e per di più cambiano i loro involucri in sostanza spugnosa; 3.° Nello interno dei frutti si producono cavità vescicose, spesso amplissime, che diminuiscono considerevolmente il peso specifico dei frutti; 4.° Fruttificazioni intiere si cambiano in sostanza spugnosa leggerissima, oppure si trasmutano in piume o si circondano di una grossa ala, o infine si foggiano a palla e si arrotolano nelle arene.

Presso gli apparecchi zoofili gli agenti incaricati della disseminazione sono animali, talvolta mammiferi, ma per lo più uccelli. E allora i semi, i frutti o fruttificazioni intiere, a tenore delle diverse specie di piante, adoperano due mezzi. Un mezzo consiste nel rivestirsi di produzioni amiformi, o di uncini o di glochidi (uncini doppi, tripli, multipli, a foggia di ancora), oppure nell'intonacarsi di visco; con che si attaccano ai peli, alle piume o al corpo degli animali disseminatori. L'altro mezzo consiste nel circondare i semi d'un involucro legnoso indigeribile e di immergerli in una polpa commestibile, la quale da uccelli e mammiferi viene divorata e digerita, ma i semi passano incolumi il tubo intestinale e possono

essere sparsi a distanze considerevoli. Fra i nostri uccelli i tordi massimamente devono essere distinti per questo mercenario servizio che rendono al regno vegetale.

Non è inverosimile che alcuni pesci rendano un analogo servizio a piante marine. Per esempio noi siamo inclinati a credere che le cosidette olive marine, che sono i frutti della *Posidonia oceanica*, vengano divorate e disseminate dai tonni.

Gli apparecchi idrofili sono scarsissimi. I frutti di alcune palme, massime quelli grossissimi della Lodoicea Sechellarum, nuotano bene nell'acqua marina e probabilmente vengono disseminati dal mare. Dette palme crescono quasi esclusivamente sull'estremo lembo della sponda, e sporgono ad arco le loro fruttificazioni al di sopra dei flutti.

Finalmente vi hanno gli apparecchi autodinamici. I frutti di non poche piante, giunti a maturità, si aprono con grande violenza e lanciano i semi in ogni direzione. È curioso il notissimo fenomeno offerto dal cocomero asinino *(Momordica Elaterium)*. Il frutto a maturità si stacca dal peduncolo, e, funzionando come una siringa, slancia fuori a considerevole distanza la semiliquida polpa entro cui stanno innanzi i semi.

Hildebrand ha testè pubblicato alcune osservazioni e studii sovra alcune forme di apparecchi disseminatori (1).

Nella *Myricaria germanica* i peli a ciuffo che circondano i semi sono dalla parte esteriore inspessiti mercè una sostanza speciale, la quale nel disseccarsi si contrae e fa perciò ripiegare i peli stessi dall'interno all'esterno, affinchè possano dare maggior ala al vento; e con identico effetto i peli dei semi di *Guzmannia* i quali sono composti di due serie di cellule, l'una esterna, l'altra interna, l'esterna soltanto seccando si raggrinza e così raggiunge lo scopo stesso.

Assai più interessante è il fenomeno da lui osservato nella *Commelyna cœlestis*. Il frutto di questa

(1) Hildebrand negli Atti della sezione botanica del 44.° Congresso dei naturalisti tedeschi tenuto a Rostock nel 1871.

pianta è una capsula triloculare. Due loggie si aprono e spandono i semi giusta il modo tenuto generalmente dalle capsule deiscenti. La terza non si apre, ma con singolare provvedimento le pareti dimezzate delle due loggie adiacenti vengono a costituirle un' ala membranosa. Così i semi di questa pianta sono disseminati in due diverse maniere con mirabile congruenza di disposizioni.

Si consideri infatti che in quelle piante ove la disseminazione ha luogo per capsule deiscenti, il frutto è immancabilmente polispermo; in quelle invece ove ha luogo per mezzo di una espansione alata il frutto è quasi sempre monospermo. Ora per l'appunto nella suddetta *Commelyna* le loggie deiscenti sono polisperme, mentre la loggia indeiscente ed alata è monosperma.

L' *Erodium ciconium* è una geraniacea nostrale che, come tutte le sue congeneri, ha il seme racchiuso entro un carpidio terminato da una coda o aresta tortile; ma qui è estremamente sviluppata e lunga. Detti carpidii giunti a maturità scattano elasticamente tre o quattro piedi lontano dalla pianta; poi per igroscopicità storcendosi e ritorcendosi alternativamente l' aresta, si conficcano nel suolo. Un certo August (1) ripose alcuni di questi carpidii monospermi liberamente sopra un vaso e nello spazio di due o tre giorni si erano già totalmente sotterrati.

Questo fenomeno non ci vien nuovo; senza dubbio è già stato osservato innanzi; ma non ricordiamo più nè dove, nè quando. È più che probabile che la stessa cosa avvenga nell' *Avena fatua* e in altre specie di graminacee, alle cui cariossidi è attaccata un aresta tortile affatto analoga a quella degli Erodii, ed anche più igroscopica.

IX. — *Biologia delle crittogame.*

La geologia insegna che allora quando sulla terra aveva un immenso sviluppo la vegetazione delle felci,

(1) V. rendiconto della Gesellschaft naturforscht. Freunde in Berlino, 1869.

delle sigillarie, dei lepidodendri, delle conifere e delle cicadee, la vita animale era pochissimo sviluppata, e quindi *a priori* si può argomentare che scarsissimi o nulli doveano essere i caratteri di relazione tra dette piante e gli animali, caratteri che sono invece estremamente frequenti nelle piante superiori.

Questa idea è giustificata dal fatto. Nelle felci, nelle licopodiacee, ecc., mancano frutti commestibili, mancano organi adorni di colori estetici, e i caratteri biologici che soli si riscontrano sono quelli che si riferiscono all'azione del vento o dell'acqua.

Nella maggior parte delle conifere i caratteri relativi all'effettuazione della dicogamia e alla disseminazione sono schiettamente anemofili, e soltanto nel ginepro e in parecchie tassinee e podocarpee cominciano a trovarsi frutti *coloriti* e *comestibili*, vale a dire due caratteri di relazione tra dette piante e e gli uccelli disseminatori.

Fra i caratteri di relazione tra piante ed animali primeggiano il colore, l'odore, l'esca. Tante volte considerando il vivissimo colore di certi funghi e la loro consistenza carnosa commestibile, noi argomentavamo che detto colore dovesse servire di guida agl'insetti fungivori e micetobii, i quali non è inverosimile che siano i disseminatori delle spore dei medesimi. Quanto al vivissimo odore dei tartufi noi abbiamo sempre pensato che dovesse essere un carattere eminentemente biologico, possibilmente relativo a servizii scambievoli, che forse verranno in futuro accertati tra i tartufi e le mosche *truffières*.

Anche la biologia delle crittogame, finora poco o punto coltivata, siamo persuasi che col tempo svelerà relazioni tra i funghi e gli animali, non meno sorprendenti di quelle che si rilevano nelle fanerogame.

Già Coemans, Bary ed altri studiarono il singolare meccanismo con cui molti funghi slanciano in aria le loro spore; ma un ben più singolare mezzo di disseminazione è stato recentemente accertato sugli ascoboli (1).

(1) E. Glinka Janczewski, Morphologische Untersuchungen über *Ascobolus furfuraceus* nella *Botanische Zeitung*, N. 17, 18, 1871.

Gli ascoboli sono piccoli funghi che non si possono svilupparè se non che sugli escrementi di animali erbivori. Se la natura avesse abbandonato ai venti il còmpito della disseminazione di queste piante, avrebbe dovuto aver luogo uno spreco immenso, incalcolabile di spore. Si pensi quanto poca sia la superficie degli escrementi degli erbivori paragonata alla superficie dei prati e dei campi, e si potrà avere un'idea della immensità di spore che avrebbero dovuto possedere gli ascoboli per assicurare la loro progenie.

Per parecchi bilioni di spore forse ad una soltanto sarebbe toccato il fortunato accidente di cadere sopra un escremento. Quale ripiego adoperò la natura in questo frangente? Un ripiego semplicissimo. Le spore eruttate dagli aschi di questi funghi, si diffondono poco distante e cadono sull'erbe. L'erbe insieme alle spore sono mangiate dalle lepri, dalle capre, dai cavalli, dalle vacche. Le spore passano il canale intestinale, si trovano *ipso facto* disseminate sugli escrementi e non tardano a germinare.

Così la vita degli ascoboli, l'erbe dei pascoli e gli animali erbivori sono tre condizioni mirabilmente concatenate.

Ma v'ha di più. Glinka si provò più volte e con tutti i mezzi immaginabili a far germinare le spore di questi funghi; ma sempre indarno. Finalmente gli venne l'idea di depositare le spore sopra foglie di erba, di far mangiare l'erba a conigli, e poscia di raccogliere gli escrementi poco stante evacuati da essi. L'esperimento ebbe felicissimo esito; egli vide così germinare subito le spore, e, quel che è meraviglioso, constatò che le medesime passando per lo stomaco e per il tubo intestinale subiscono speciali modificazioni nell'esosporio, indispensabili perchè esse possano germinare.

Le spore di questi funghi hanno un'altra singolare disposizione. Sono provviste lateralmente da un piccolo cumulo di sostanza gelatinosa. È probabile che la medesima loro serva per attaccarsi solidamente alle erbe.

Forse gli animali erbivori non sono i soli dissemi-

natori di questi funghi. Boudier, monografo recente delle Ascobolee, accertò che le loro spore sono tanto avidamente ricercate e divorate dalle podure, che egli a stento poteva preservarle da detti insetti sotto campane di vetro.

IV.

Fisiologia vegetale.

La vastità e l'importanza di questa parte della botanica non è chi non vegga. I lavori che annualmente escono alla luce per illustrare e chiarire alcuni punti di questo ramo scientifico sono numerosissimi, e torna presso che impossibile il voler dare di essi un rendiconto alquanto completo e circostanziato. Ma se detti lavori quanto al numero sono proporzionati alla importanza della fisiologia, lo sono poi quanto alla sostanza? Con dolore ci vediamo astretti a rispondere negativamente.

Speriamo, per altro, anzi, più che sperare, congetturiamo prossimo un risorgimento di questa parte dalla scienza, in grazia della luce che la dottrina darwiniana sulla trasmutazione delle specie comincia a gettare, come in qualunque altro ramo della storia naturale, così anche in questo.

La fisiologia odierna ha dinanzi a sè gravissime questioni che deve sciogliere o almeno tentare di sciogliere.

La prole differisce dai genitori. È questa una legge fatale, necessaria, universale. L'indefinito accumularsi di queste differenze nei vari lignaggi usciti da un ceppo comune, è ciò che costituisce, come un processo e risultato inevitabile, la trasformazione indefinita delle specie.

Ora si tratta d'investigare e di conoscere le cause che determinano le suddette differenze dei figli rispetto ai padri. Alcune di queste cause sono d'ordine biologico, cioè sono cause di correlazione esterna tra un essere e l'altro, ma non vi ha dubbio che il mag-

gior numero debbe essere quello delle cause d'ordine puramente fisiologico.

Quali sono le leggi del padrismo e dell' atavismo, o, con espressione più generica, le leggi della eredità? E perchè la natura, la quale pure aveva a sua disposizione il processo di moltiplicazione per agamogenesi, non ostante ha preferito e generalizzato il processo della moltiplicazione sessuale? Perchè la natura ha generalizzato il processo della dicogamia, o, in altre parole, qual'è la funzione della dicogamia? Quali sono i limiti tra la dicogamia e l' ibridismo? Che cosa è veramente l'ibridismo e quali sono i suoi effetti? Che azione ha sugl'individui l'indefinita moltiplicazione per agamogenesi?

Quale azione hanno sulle variazioni individuali la diversa natura fisica e chimica dei terreni, le diverse sostanze inorganiche, la loro assenza, presenza e sovrabbondanza, il medio ambiente, cioè l'aria, l'acqua, la luce, il calore? Si possono produrre artificialmente caratteri teratologici? E i prodotti si possono legare alla prole? Si possono artificialmente produrre nuove e stabili specie?

Tali sono le gravissime questioni proposte alla fisiologia dell'avvenire, dalla soluzione delle quali non possono mancare di derivare immensurabili benefizii all' uman genere, perchè finalmente l'agricoltura, la orticoltura, la selvicoltura e l' arte dell' acclimazione avranno acquistato solida base. Bisogna persuadersi che il tessuto vegetabile non è che una massa plasmabile, la quale, sotto la intelligente direzione di colui che abbia scoperto e conosca le leggi fisiologiche di sua formazione, può dargli, secondo meglio desidera, o fecola ed olio per alimentazione, o fibra testile per vestirlo, o legname per fabbricare e per ardere (1).

Ma la fisiologia moderna che cosa ha fatto per la soluzione di dette questioni?

(1) Di questa verità scaturita della dottrina darwiniana, che cioè gli organismi sono una massa plasmabile soggetta alla volontà dell' educatore, vanno da un pezzo convinti gli allevatori degli animali domestici; o perchè non l'hanno ad

Pressochè nulla. E la colpa su chi ricade? Ricade sul cattivo indirizzo dato dalle odierne scuole, le quali sono una negazione continua delle forze fisiologiche, e sognano la riduzione dei fenomeni che accadono nei corpi viventi a formole fisiche e meccaniche.

La fisiologia moderna non è che una caricatura della fisiologia. Mentre poco o nulla ha prodotto per la soluzione delle importantissime questioni sovraccennate, essa poi ha prodotto in copia lavori pazientissimi, ordinatissimi, per esempio circa la influenza del raggio violetto, o giallo, o rosso sovra il protoplasma dei peli di una qualche pianta, circa le cause che fanno discendere le radici sotterra e circa mille altre sottigliezze di simile genere.

L'amore della verità è quello che ne ispira queste parole. Pregando il lettore a perdonarne, in grazia del movente, la vivacità forse soverchia, facciamo seguire brevissimi cenni sovra alcune note di fisiologico argomento testè comparse, le quale ci parvero di qualche importanza se non altro per la materia di cui trattano.

I. — *Sovra una supposta causa determinante il sesso nell' embrione.*

Nella generalità così degli animali che delle piante il tempo utile per la fecondazione, ossia il tempo in cui l' organo femmineo perdura nell' attitudine e capacità di essere fecondato, benchè assai variabile secondo le diverse specie, suole avere per altro una certa durata.

Supponendo questo tempo diviso in due metà, è chiaro che la fecondazione può aver luogo o nella metà anteriore o nella metà posteriore. Trattasi ora di sapere quale influenza possa avere una feconda-

essere gli agronomi? Perchè il Governo o qualche illuminato Municipio non provvede alla istituzione di una scuola speciale d' acclimazione e di coltura, che cerchi l' applicazione pratica e sperimentale delle splendide verità che derivano dalla nuova dottrina della trasformazione degli organismi?

zione anteriore e una fecondazione postuma nel produrre individui piuttosto d'un sesso che dell'altro.

Thury di Ginevra nel 1853, a seguito di esperimenti fatti sopra bestie vaccine, avea creduto di trovare la legge che una fecondazione anteriore producesse a preferenza femmine, una fecondazione postuma invece maschi.

Le sperienze da moltissimi fatte dopo Thury sopra galline, colombe, puledre, conigli, capre, vacche, ecc. diedero risultati contradditorii.

Restava a cimentarsi la ipotesi di Thury nel regno vegetale, vale a dire nelle piante dioiche, e questa lacuna venne riempiuta da E. Hoffmann negli anni 1864 e nei seguenti (1).

Egli fece numerose e pazienti esperienze sovra le seguenti specie, cioè *Spinacia oleracea, Mercurialis annua*, *Lychnis dioica* e *Rumex acetosella.* I risultati da lui ottenuti, furono, nella stessa pianta, contradditorii da una stagione all'altra, da un anno all' altro. Per cui se i semi, che si ottengono dalle piante dioiche danno piuttosto individui dell'uno che dell'altro sesso, deve essere attribuito ad altre e fin qui incognite cause anzichè a quella supposta da Thury.

II. — *Nuova forma di sessualità in alcune alghe.*

Nel 1869 Natan Pringsheim, studiando le fasi vitali di una volvocinea (Pandorina Morum) scoperse che il corpo di quest'alga in un dato tempo di sua vita si discioglieva in tanti piccoli corpuscoli o masse microscopiche di protoplasma, analoghe a zoospore e munite ciascuna di due cigli vibratili, e vide che le medesime, nuotando per l'acqua, si accoppiavano una con una, e ogni coppia poi, fondendosi in una massa unica, dava origine a una oospora, (spora fecondata). Questo fenomeno Pringsheim lo chiamò accoppiamento

(1) E. Hoffmann, Zur Geschlechtsbestimmung nella *Bota-Zeitung*, N. 67, 1871.

di zoospore e lo considera come la forma primitiva della generazione sessuale nel regno vegetale (1).

Nell'anno decorso l'identico fenomeno di accoppiamento di zoospore è stato osservato presso due altre alghe, cioè presso la *Ulothrix zonata* da Cramer e presso una specie di *Chlamydomonas* da Rostafinski (V. *Botanische Zeitung*, N. 5, 6, 46, 1871).

III. — *Influenza dal nesto sul soggetto e viceversa.*

Trail, Hildebrand ed altri, a seguito di sperimenti fatti sopra pomi di terra ed altre piante, ammisero che allorchè s' innesta una pianta sull' altra, possa talvolta il nesto influire sul soggetto e viceversa, comunicandosi certe affezioni patologiche ed anche teratologiche. Ammisero insomma che, come si ottengono ibridi per nozze incrociate tra l' una e l' altra specie, così si possano pure ottenere veri ibridi di innesto. Ma questo è ancora in discussione e molti vi sono che recisamente ne rigettano l' ammessione. Ora nell'anno scorso P. Magnus, botanico berlinese, ha raccolto e riferito molti casi ove una gemma di *Abutilon Thomsoni* (specie a foglie screziate), inoculata sovra diverse altre specie di *Abutilon* non screziate, aveva trasmesso la screziatura a qualche foglia del soggetto.

IV. — *Irritabilità degli stami di Mahonia.*

Secondo una comunicazione di Jourdain alla Accademia delle Scienze di Parigi (1870) nella *Mahonia ilicifolia* la irritabilità degli stami scompare affatto allorchè sono esposti per 1 a 3 minuti ai vapori del cloroformio; ma ritorna poi poco a poco dopo circa mezz' ora di libera esposizione all'aria. Se si fa durare l' azione dei vapori di cloroformio per 10 a 15 minuti, periscono non solo i fiori ma anche il ramo che li porta.

(1) N. Pringsheim, *Ueber Paarung von Schwärmsporen*, Berlino, 1869. (Dal rendiconto dell' Accademia delle scienze di Berlino).

V. — *Se i funghi esalino ammoniaca.*

Wolf e Zimmermann da lunghe esperienze da essi instituite per accertare se i funghi esalino o non esalino ammoniaca, esperienze riferite nella *Botanische Zeitung*, N. 18, 19, 1871, ebbero i risultati seguenti:

a) I funghi quando e finchè vegetano non segregano giammai ammoniaca. L'ammoniaca si manifesta solo allorquando i funghi cominciano a imputridire.

b) Presso gl'imenomiceti, appena cessa la vegetazione comincia lo svolgimento d'esalazioni alcaline, massime di trimetilamina; la quale deve essere considerata come il prodotto di una metamorfosi oppure di una dissociazione delle materie azotate che si trovano nei funghi.

c) La segala cornuta parimente non esala ammoniaca, per altro sotto certe circostanze pare che traspiri della trimetilamina.

VI. — *Ufficio della potassa nelle piante.*

Nobbe, Schroeder e Erdmann nell'intento di conoscere l'ufficio e gli effetti che ha la potassa sull'organismo delle piante, stabilirono testè una serie di esperimenti in proposito, coltivando in soluzione acquee il grano saraceno e la segala, e ne trassero le seguenti conclusioni:

a) Escludendo completamente la potassa, la pianta vegeta, ma perde la facoltà dell'assimilazione e non cresce di peso, attesochè senza la presenza della potassa i corpuscoli di clorofilla non possono formare amido.

b) La combinazione chimica più efficace per somministrare la potassa al grano saraceno è il cloruro di potassio; vien poi subito dopo il nitrato di potassa. Che se invece si somministra la potassa sotto forma di solfato o fosfato, si produce nella pianta una malattia, caratterizzata per così dire da una ostruzione di granelli d'amido, i quali non possono più essere disgiunti dalla clorofilla, nè trasferiti altrove onde essere impiegati per i bisogni della vegetazione.

c) La soda e la litina non possono surrogare fisiologi-

camente la potassa. La soda per altro, benchè inutile, si mostra innocente; laddove la litina esercita un'azione perniciosa e disorganizzante.

Quanto alla segala si ebbero risultati presso a poco conformi. Anche qui la soda e la litina si mostrano impotenti a surrogare la potassa. Anche qui il cloruro di potassa si trovò preferibile a qualsiasi altra combinazione. Ma dopo il cloruro, non già il nitrato, bensì il fosfato di potassa si addimostrò più vantaggioso. Il solfato di potassa fu sfavorevole alla fruttificazione ma promosse considerevolmente la formazione del fusto.

V.

Biografia vegetale.

Ecco una brillante e importantissima parte della botanica che fin qui in Italia non venne distinta con nome e giurisdizione propria, ma ci pare a torto. Essa corrisponde alla *Entwickelungsgeschichte* dei tedeschi. La traduzione letterale di questo vocabolo sarebbe « storia dello sviluppo » ma il senso non ci sembra ben reso. Così proponiamo il termine di *biografia vegetale,* perchè, come le biografie umane descrivono la vita degli uomini dalla prima origine fino alla morte, così la biografia vegetale segue la vita degl'individui vegetanti in tutte le sue diverse fasi; nelle fasi cioè della germinazione, della vegetazione, della riproduzione sessuale. Essa indaga e rivela principalmente i fenomeni della così detta generazione alternante e della fecondazione. A niuno sfugge la sua importanza, perocchè la intera conoscenza di tutte le fasi di un essere, non per avventura di una o due soltanto, è richiesta per poter ben penetrare la natura dell'essere stesso. Senza precise cognizioni biografiche è vano lo aspirare ad una razionale e filosofica tassonomia. E la ragione per cui la ordinazione delle piante inferiori è tanto incerta, massime delle alghe e dei funghi, è dovuta unicamente alle

fasi complicatissime e fin qui poco cognite della loro vita. Ma negli ultimi anni questa parte della scienza ha fatto passi da gigante. Dacchè Schimper e Leszczyc-Scuminski verso il 1847 scopersero la fase nuziale della vita dei muschi e delle felci, un seguito di brillanti scoperte si fecero e si vanno facendo tuttodì nella vita degli Equiseti, delle Salviniacee, delle Licopodiacee, delle Epatiche, delle Caracee, dei licheni, dei funghi, delle alghe per opera di valentissimi osservatori quali sono, in Germania, Pringsheim, Hofmeister, De Bary, Schwendener, Hanstein, Milde; in Francia Tulasne, Thuret, Bornet; in Inghilterra Berkeley. Sventuratamente non figurano italiani in questa lista, a causa del poco lodevole indirizzo scolastico. Non mancano crittogamisti ma preferirono raccogliere e descrivere specie anzichè indagare la vita e le funzioni. Quei non molti che come Meneghini, Adolfo Targioni, Cesati, ecc., promettevano divenire grandi in questa via, furono assegnati ad altri studii. Possano queste parole avere un eco in chi è zelante del risorgimento scientifico di un paese che ha dato già un Malpighi, un Redi, uno Spallanzani, un Cavolini e un Amici.

La biografia delle piante superiori ossia delle fanegorame è già chiusa da assai tempo. Principiata da Camerarius che vide e provò la esistenza dei sessi nelle medesime, essa terminò coll'Amici che vide e seguì la emissione del tubo pollinico.

Si può dire presso a poco chiusa anche la biografia delle crittogame superiori; ma chi sa quanti segreti nasconde ancora la vita delle crittogame inferiori.

Due grandi principii scaturirono già, se non erriamo, da questa scienza. Il primo si è che non vi ha specie vera, specie ben costituita, specie completa se non quella i cui individui, in un punto più o meno inoltrato del ciclo di loro vita, subiscono la fase sessuale.

Il secondo gran principio che ci pare somministri si è che la organizzazione e la vita stanno tra loro in proporzione inversa; vale a dire che più la vita è semplice più la organizzazione suol essere complicata (nelle piante superiori), e viceversa più la vita

complicata, più la organizzazione è semplice (nelle iante inferiori). Questo principio pare a noi che abbia igore anche nel regno animale.

Daremo qui sotto un'idea di alcune importanti scoerte fatte recentemente in questo campo.

I. — *La vita dei Licheni.*

Già Linneo nel secolo scorso avea distinto tra le rittogame le alghe, i licheni e i funghi, e gli autori oderni non fecero che sancire questa divisione, fandone tre grandi classi delle piante che sono infime ella scala della organizzazione.

Confrontando poi tra loro dette tre classi, oltre nuerose differenze nel tessuto e negli organi di progazione, si vide che le alghe e i licheni contenevano stantemente clorofilla o materia verde nel loro inrno, mentre i funghi ne andavano costantemente ivi. Ora la clorofilla è la inseparabile compagna di na funzione vitale importantissima, cioè della creaone della materia organica, ossia di quella materia, rte azotata, parte non azotata, la quale costituisce unica provvigione alimentare di tutti quanti gli esri viventi.

Si concluse così che i funghi dovevano essere piante arassite, distruggitrici della materia organica e vienti a tutte spese di altri organismi, a differenza elle alghe e dei licheni sussistenti sopra alimenti he da sè ed entro di sè fabbricherebbero. E infatti, enza parlare delle analogie di tessuti scolorati che i riscontrano anche in molte piante superiori schietamente parassite (balanofore, rafflesiacee, *Naeottia idus avis*, ecc.), si osservò e distinse realmente quali ono le sostanze organiche o vive o morte, su cui ivono e si alimentano i funghi.

Confrontando poi i licheni coi funghi, segnatamente on quelli appartenenti alla gran divisione degli ascoiceti, ossia funghi i cui seminuli o spore nascono ell'interno di una grossa cellula detta asco; si notarono meravigliose omologie di organi non solo, ma i tutto quanto il sistema organico.

I funghi constano da capo a fondo di una grande

quantità di filamenti scolorati detti ifi, tubul
septati di distanza in distanza, variamente
ciate tra loro, sempre però conservando un ce
rallelismo. I funghi stessi di grossa statura
mangiano sulle nostre mense, benchè abbiano
renza di altrettanti corpi formanti una indivi
spiccata, non ostante l'analisi microscopica m
chiaro constare unicamente di una moltitudi
uniformi e paralleli, approssimati ed aggluti
un fascio.

Ora cosa singolare! Il corpo dei licheni cons
cisamente d'un tessuto d'ifi perfettamente on
a quelli dei funghi.

Comparando poi gli ascomiceti coi licheni, l
logie si rendono più calzanti. Molte specie d
miceti hanno apparati di sporificazione chiam
ritecii. Questi apparati possono essere parag
piccole tazze, il cui fondo chiamato imenio è
tuito da un grande numero di aschi, contener
e più spore ciascuno, sostenuti lateralmente
quantità spesso enorme di cellule lunghe, sottil
mate parafisi.

Ora i licheni hanno anch'essi un apparato
rificazione detto apotecio, completamente omo
peritecio dei funghi. Nella tazza apoteciale si
pure in numero indeterminato aschi per lo pi
spori, suffulti da una infinità di parafisi.

Presso a poco eguali omologie si danno ne
parati presunti maschili dei licheni e di alcun
miceti. Cosiffatti apparati si chiamano sperm
e non sono altro che cavità contenenti molte
mità d'ifi (sterigmi) che si sciolgono in picco
lule dette spermazii. Ogni spermazio a suo te
disarticola dall'ifo che lo produsse, esce fuor
spermogonio, vola via e si suppone che conter
suo interno il protoplasma maschile.

Adunque se i licheni perfettamente concord
funghi, quanto al tessuto d'ifi, quanto alla forn
natura, alle funzioni degli apotecii, degli asch
spore inclusevi, degli spermogonii, degli ste
degli spermazii (e anche di altre produzioni
tuali dette picnidi e stilospore), come va c

cheni sono stati collocati in una classe e i funghi in un'altra?

Supponendo che una siffatta interpellanza non più che quattro anni sono fosse stata rivolta a un qualche valente crittogamista, noi pensiamo ch'esso avrebbe presso a poco risposto come segue:

R. — I funghi sono esseri parassiti per eccellenza; mancano totalmente di clorofilla; i licheni invece contengono nel loro interno cellule speciali rotonde, ove la clorofilla esiste in abbondanza. Queste cellule si chiamano gonidii, e formano nello interno della maggior parte dei licheni (licheni eteromerici) uno *strato* detto *gonimico,* assai bene caratterizzato e localizzato.

D. — Ma siete poi ben sicuro che i licheni non siano anch'essi parassiti? forsechè la loro natura parassitica non è abbastanza bene annunziata dalla scolorita apparenza dei loro ifi?

R. — D'accordo con tutte le autorità in lichenologia io mantengo e sostengo che i licheni non sono parassiti. Notate che una gran parte di essi vivono nelle rupi più aride, ove non è accumulazione di sostanza organica. E come può supporsi di parassitica natura un ordine intiero di esseri che attingono il loro alimento esclusivamente dal regno minerale?

D. — Ma voi poc'anzi avete accennato alla esistenza nell'interno dei licheni di uno strato di cellule gonimiche contenenti clorofilla. Ora queste cellule non potrebbero essere alghe imprigionate, custodite, mantenute e succhiate dagl'ifi, presso a poco come noi imprigioniamo, custodiamo e manteniamo le nostre bestie vaccine, per poi ammazzarle e cibarsene? Forse che le cellule verdi che voi supponete facciano parte integrante del corpo dei licheni, non si moltiplicano per l'appunto in modo indipendente dagl'ifi che le imprigionano? Forse che e nella forma e nei caratteri e nel modo di moltiplicarsi non somigliano perfettamente molte alghe unicellulari? Insomma non potrebbero i licheni essere anch'essi parassiti al paro dei loro strettissimi congiunti, e vivere a tutte spese di alghe speciali?

Noi non sapremmo che cosa avrebbe risposto quattro o cinque anni fa un lichenologo a questa ultima

interrogazione; ma, troncando questo dialogo fittizio, diremo che Schwendener ha recentemente pubblicato i suoi lunghi e profondi studii (1), da cui risulta ormai indubitatamente, che i licheni sono in tutto e per tutto ascomiceti; che anch'essi sono parassiti e che vivono a spese di parecchie specie di alghe, imprigionate e moltiplicantisi entro i loro ifi.

Ecco la enumerazione di parecchi generi di licheni, con a fronte la indicazione delle alghe sopra cui vivono, giusta gli studi di Schwendener:

ALGHE NUTRICI	LICHENI
—	—
Sirosifonee	Ephebe, Spilonema, Polychidium.
Rivulariee	Thamnidium, Lichina, Racoblenna.
Scitonemee. . . .	Heppia, Porocyphus.
Nostocacee. . . .	Collema, Lempholemma, Leptogium, Pannaria, Peltigera.
Croococcacee . . .	Omphalaria, Euchylium, Phylliscum.
Confervacee . . .	Coenogonium, Cistocoleus.
Croolepidee . . .	Grafidee, Verrucariee, Roccella.
Palmellacee . . .	Molti licheni a tallo fruticoloso e fogliaceo.

Non par vero come la verità da ultimo si fa strada da tutte le parti. Noi col precedente fittizio dialogo abbiamo vivamente esposto le ragioni che avrebbero *a priori* dovuto condurre alla scoperta fatta *a posteriori* dallo Schwendener. Ma ecco che nel 1867, due autori russi (2) esposero una singolare loro scoperta; cioè che avendo essi fatto marcire con mezzi artificiali gl'ifi di alcuni licheni, i relativi gonimii rimasero in libertà, continuarono a vegetare e a suo tempo produssero zoospore. Questo fenomeno che avrebbe dovuto condurli alla scoperta del parassitismo dei licheni sopra alghe speciali, venne invece da essi interpretato a rovescio; credendo che il primo stadio

(1) SCHWENDENER, *Laub-und Gallertflechten*, 1868.
(2) FAMITZIN e BORANETZKY, Sur le changement des gonidies des lichens en zoospores nelle Memorie dell'Accademia delle scienze in Pietroburgo, 1867.

sse uno stadio algoide, unicellulare, e
rio modo di loro propagazione avesse
te zoospore.
smo dei licheni è di una natura tutta
re. Filosoficamente parlando esso non
ro in tutto il regno organico se non che
mana, che al paro dei licheni custodisce,
oltiplica determinate razze di vegetali
) per poi farsene suo cibo. Infatti i li-
tengono imprigionati i gonimii algoidei,
per altro dalle intemperie, lasciano ad
ertà di moltiplicarsi nella loro schiavitù,
i vecchi divorati dagli ifi forniscono al
teria proteinica e gl'idrocarburi neces-
esistenza, viceversa poi il lichene, oltre
l'alghe nutrici gratuito alloggio e pro-
vvede loro verisimilmente la nutrizione
assorbe dalle roccie.
nzi i licheni nei prospetti di classifica-
iante, saranno rimossi dalla dignità da
per tanto tempo nè faranno più oltre
sè. Figureranno invece nella loro più
più vera posizione di una semplice tribù
eti.
ra a scoprirsi un punto importante nella
ni, quello cioè del congiungimento ses-

per quel che ci è noto, comparve in
la opera di lichenologia (1). Non posse-
a possiamo dirne.
poi dettagliati e interessanti sullo *Ste-*
esuvianum sono contenuti in una me-
ttor Licopoli, scritta per concorso e pre-
Regia Accademia delle scienze fisiche e
di Napoli (2). Detto *Stereocaulon* è un
nasce quasi esclusivamente sulle lave ve-

lio e Gibelli, *De pertusariis Europae mediae*
nelle *Memorie della società italiana di scienze*
lano, 1871.
oli, *Storia naturale delle piante crittogame*
lle lave vesuviane. Napoli, 1871.

suviane. Il dottor Licopoli, dopo averne studiato ed esposto l'anatomia e la fisiologia, s'intrattiene lungamente ad esporre i rapporti della sua comparsa e della sua vegetazione colla diversa età delle roccie vulcaniche, su cui è dalla natura confinato. Questa memoria del dottor Licopoli è per altro rimasta deficiente sotto questo aspetto che l'autore non era a giorno della scoperta dello Schwendener sul parassitismo dei licheni, scoperta che opera una rivoluzione su tutta quanta la storia fisiologica dei licheni, e che avrebbe quindi influito assai sulla direzione e sui risultati delle sue ricerche.

II. — *Vita degli ascoboli e delle pezize.*

Questi funghi tra loro affinissimi, appartengono, come i licheni, alla gran divisione degli ascomiceti.

La organizzazione degli ascoboli e delle pezize è più semplice di quella dei licheni. Da ogni spora di ascobolo o peziza si sviluppano da ultimo corpi che hanno caratteri di una individualità semplice e spiccata, mentre da ogni spora o da ogni propagolo di lichene provengono vere colonie d'individui, connessi tra loro.

Questa relativa semplicità degli ascoboli e delle pezize ha fatto sì che la loro vita si conosca assai meglio di quella dei licheni. Infatti ultimamente Bary, Woronin, Tulasne e Glinka poterono scoprire la fase sessuale della loro vita, locchè ancora non si è fatto presso i licheni, ma è sperabile che presto si faccia, mercè i preziosi indizii forniti appunto dagli ascoboli.

La spora degli ascoboli produce, come tutte le spore dei funghi, una quantità d'ifi primordiali e speciali, il cui complesso si chiama micelio.

Ora questo micelio in qualche punto della sua superficie produce una ramificazione speciale composta di poche cellule grosse, presso a poco isodiametriche, uniseriate in una linea curva. Dette cellule, avendo una grossolana somiglianza con altrettante articolazioni addominali di un baco, il loro complesso venne chiamato *corpo vermiforme* da Woronin che primo lo osservò nell'*Ascobolus pulcherrimus*, e, con vo-

cabolo più acconcio, *scolecite* da Tulasne che lo vide nell'*Ascobolus furfuraceus*.

Questa scolecite è l'organo femmineo. Quando essa è matura, si forma in sua vicinanza un ifo speciale, alquanto ramificato, detto *pollinodio* perchè a somiglianza del polline delle piante superiori, è quello che adempie le funzioni di organo maschile. Il pollinodio si attacca alla scolecite, l'abbraccia strettamente colle sue ramificazioni, verisimilmente trasfonde e riunisce il suo al protoplasma femminile delle cellule della scolecite. Avvenuta la fecondazione, il gruppo ancora avvinghiato degli sposi viene circondato ed avvolto da una grande quantità d'ifi nati al di sotto della scolecite. Questi ifi crescendo ulteriormente vengono a formare il corpo del nuovo individuo, che è di forma ovata e che nella parte superiore e più dilatata si conforma in un vero apotecio o peritecio, ossia in una coppa di fruttificazione in tutte analoga a quella dei licheni.

Nel tempo in cui le estremità degl'ifi cominciano a svilupparsi in parafisi, gli aschi non esistono ancora, ma ecco che, giusta un'osservazione recentissima e importante di Glinka (1), l'antepenultima cellula della scolecite s'ingrossa assai e mette fuori da tutta la sua periferia una quantità d'ifi speciali, i quali, allungandosi in varia direzione, penetrano nel tessuto sottoimeniale, vi si estendono orizzontalmente e germinano gli aschi. Questi crescendo si dispongono negli interstizii delle parafisi.

Questa scoperta del Glinka è importantissima, in quanto che mostra essere il corpo degli ascoboli composto di tre ordini o sistemi d'ifi, cioè:

1.° Di un sistema preambolare alle nozze, che diremo protalamico (il micelio). 2.° Di un sistema che diremo ipotalamico, prodotto dal micelio al di sotto della scolecite; sistema che avvolge il letto nuziale e produce la coppa di fruttificazione, il tessuto sottimeniale e le parafisi. 3.° Finalmente di un sistema che diremo talamico e che produce a

(1) E. Glinka Janczewski, *Morphologische Untersuchungen über Ascobolus furfuraceus* nella *Botanische Zeitung*, N. 17, 18, 1871.

suo tempo gli aschi, insinuando i suoi proprii ifi tra gl'interstizii degl'ifi del sistema ipotalamico.

Questa scoperta del Glinka è un prezioso indizio della via che si debbe seguire per iscoprire la fase sessuale nella vita dei licheni.

Una strettissima analogia comanda di credere che anche gli aschi dei licheni provengano da un sistema speciale d'ifi il quale dovrebbe avere il suo punto di partenza da una scolecite o da un altro corpo femmineo analogo. Questa congettura resta validamente appoggiata da una osservazione preziosa di Fuisting e Schwendener, i quali notarono che, di fronte a certi agenti chimici, gli aschi dei licheni e gl'ifi che li producono, si diportano diversamente dalle parafisi e dagl'ifi che le producono.

Scoperte analoghe si fecero dai signori Tulasne sulle pezize (1). Ma qui il corpo od organo femmineo diversifica per la forma alquanto dalla scolecite, e così anche il pollinodio. Ma in sostanza lo sviluppo e la successione dei tre sistemi d'ifi, protalamico, ipotalamico e talamico è identico. Giacchè ragioni urgentissime di analogia fanno credere che gli autori abbiano sbagliato, quando affermano che la *macrocista* (scolecite di peziza) avvizzisce e non produce più altro, una volta che sia fecondata dalla *paracista* (pollinodio di peziza). È invece verisimile che il sistema aschifero delle pezize derivi dalla macrocista fecondata.

III. — *La vita dei batterii.*

Ferdinando Cohn, valente micrografo di Breslavia, ha compendiato in un breve suo scritto (2) quello che intorno ai batterii si conosce sia per le proprie che per le altrui osservazioni. Crediamo utilissimo

(1) L. R. e C. Tulasne, *Note sur les phénomènes de copulation que présentent quelques champignons*, negli *Annales des sciences naturelles*, 1866.

(2) F. Cohn, *zur Bacterienfrage* nella *Bot. Zeit.* N. 51, 1871.

il darne qui un estratto, trattandosi di cosa che interessa grandemente non meno la medicina che la naturale filosofia.

1.° I batterii sono cellule. In quelli che hanno la massima grandezza appena coi più forti ingrandimenti (con sistemi di lenti ad immersione) possiamo distinguere la sostanza verisimilmente azotata e di natura protoplasmatica della oro massa. Distinguiamo anche dei punti e delle granulaioni solide entro il protoplasma, ma non avvertiamo nessuna en definita membrana o pellicola di cellulosa. Sotto questo spetto i batterii somigliano gli anterozoidi, salvochè la loro ocomozione effettuasi altramente che per cigli.

2.° Il protoplasma dei batterii è incoloro (eccettuati i atterii delle fermentazioni con pigmenti); distinguesi però ene dall'acqua pel diversissimo suo poter refringente. Un'acua che contenga copia grande di batterii s'intorbida, presso poco come il latte è reso opaco dai globuli di burro. L'acua perde tanto più la sua trasparenza quanto più si moliplicano in essa i batterii. Quindi la intorbidazione di un liuido dianzi trasparente è un prezioso segnale macroscopico lello sviluppo dei batterii.

3.° Ogni cellula costituente un batterio si moltiplica per cissione traversale in due cellule o batterii figliali, i quali lla loro volta si moltiplicano per eguale processo. I nuovi atterii prodotti dalla scissione o si disgiungono subito l'uno lall'altro, o rimangono ancora concatenati per alcun tempo. La moltiplicazione dipende così dal nutrimento che dalla temeratura. A basse temperature cessa totalmente, ed è invece romossa dal calore purchè non oltrepassi un dato *maximum*.

4.° I batterii si assimilano sostanze proteiniche, e da esse itraggono il protoplasma proprio. Per analogia coi funghi cogli infusorii privi di bocca si è obbligati ad ammettere he la loro nutrizione consiste nello assorbire per endosmosi ostanze albuminose sciolte nell'acqua. Secondo Pasteur avrebero anche la facoltà di assimilarsi i composti ammoniacali, altri pretendono anche nitrati, nitriti, alcaloidi, ecc., ma on è ancora ben certo.

5.° I batterii possono assimilarsi anche sostanze albuminose solide e insolubili nell'acqua, ma dopo averle previamente liquidificate. Se si prende albume d'uova cotto e indurato, oppure glutine e vi si versa sopra dell'acqua conte-

nente alcuni batterii, dopo qualche tempo alla superficie di detti corpi proteinici si forma un torbido strato di batterii, i quali moltiplicandosi rapidamente avvolgono quei corpi come una nube biancastra, mentre l'acqua sovrastante rimane ancora assai tempo chiara e priva di batterii. A poco a poco quella nube di batterii s'innalza alla superficie dell'acqua, e finisce per diffondersi e distribuirsi per tutta la massa dell'acqua. È qui manifesto che la sostanza albuminosa è stata in parte disciolta, altrimenti non avrebbe potuto provvedere al nutrimento dei batteri. Sotto la continuata azione dei batterii l'albume a poco a poco si riduce in una sostanza viscosa ed è completamente mangiato e distrutto dai batterii. Durante questi processi, si formano alcuni prodotti secondarii, avvertiti in parte dall'odorato ma non ancora stati studiati; La fluidificazione e la disorganizzazione dei corpi albuminosi solidi non è qui un fenomeno puramente chimico, provocato dall'affinità dell'acqua ovvero da quella dell'ossigeno; perocchè non ha giammai luogo, anche in presenza dell'acqua e dell'ossigeno, se si escludono i batterii; quindi è meramente lavoro dei batterii. Questa fluidificazione di corpi albuminosi solidi o semifluidi, questa loro scomposizione e ricomposizione in altri prodotti secondarii per opera dei batterii, è ciò che propriamente costituisce la putrefazione.

6.° I batterii sono gli unici organismi che producono la putrefazione delle sostanze albuminoidi. Quando altri organismi, per esempio le muffe e gl'infusorii, invadono dette sostanze, produrranno anch'esse speciali scomposizioni non ancora bene studiate, non però mai la vera putrefazione. I batterii soltanto sono *saprogeni* (esseri che generano la sostanza putrida), mentre le muffe sono *saprofiti* (piante che si nutrono della sostanza putrida ma senza produrla) e gl'infusorii sono *saprozoi* (animali che si nutrono della sostanza putrida). Saprozoi sono pure i nematodi, alcune larve di ditteri ed alcuni altri piccoli animali.

7.° Più è abbondante la nutrizione dei batterii, più essi crescono in numero e anche in statura, ben inteso non oltrepassando mai certi limiti. È verisimile che si diano diversi generi e specie di batterii, destinate ciascuna a una determinata sorte di proteina, e provocanti ciascuna una speciale scomposizione. Per altro fin qui non si sa nulla di positivo in proposito. Stando ai caratteri esteriori possiamo con Hoffmann distinguere microbatterii, mesobatterii e macrobatterii,

embra preferibile il distinguerli in batterii puntiformi
, *Monas prodigiosa)*, in batterii cilindrici *(Bacterium*
almente in batterii elicoidi *(Vibrio, Spirillum)*.
I batterii, quando hanno presso a poco consumata
sostanza albuminoide, cessano di moltiplicarsi, pas-
o stato di riposo, s'immobilizzano e si convertono in
tanza palmellacea *(Zoogloea)*. Con ciò i batterii si
o analogamente alle *Euglena*, *Chlamydomonas* ed
ganismi microscopici, i quali sotto certe circostanze,
allo stato di riposo, e mediante effusione di sostanza
lulare si riuniscono tra loro in pellicole mucilagginose
della *Palmella*. Quando la sostanza nutritiva è con-
del tutto, le masse di *Zoogloea* cadono al fondo, e
ridiventa perfettamente chiara. Masse mucose pal-
vengono altresì prodotte da quei batterii che all'aria
si sviluppano sopra sostanze solide azotate (pomi di
otti e simili). Questi batterii formano, come prodotti
rii della loro attività assimilatrice, certe sostanze co-
rosse, violette, gialle, verdi scure (colori d'anilina?).
Allorchè svapora dell'acqua in cui vivono batterii, un
o numero di essi è trascinato nell'aria, e preferibil-
le forme più piccole e sferoidali. Questa cosa si può
are con tutta facilità, perchè soprapponendo una lastra
alla bocca di un bicchiere che contenga tre o quat-
di acqua infetta da batterii e scaldata a 25 gradi,
lando esternamente con etere la parte esterna della
dall'opposta parte vi si deposita l'acqua evaporata in
di rugiada. Ora questa rugiada contiene una infinità
obatterii della forma sferoide e anche di quella cilin-
Adunque questi sono i germi dei batterii che ven-
rascinati nell'aria dalla evaporazione dei liquidi o dei
utrescenti; che possono venire inspirati nei polmoni,
ati e diffusi dalle pioggie. Essi hanno una vitalità
inaria che resiste a qualsiasi lungo soggiorno che essi
nell'aria.
ò somigliano i germi degl'infusorii (incistazioni de-
sorii), i rotiferi disseccati, i nematodi, le spore e i
dei funghi.

iuno può sfuggire l'importanza di questa co-
azione del Cohn, massime per le attinenze che
vere colla medicina e terapeutica, quanto a

spiegare e ad ostacolare i progressi delle malattie epidemiche, che senza dubbio debbono dipendere da diffusione di speciali corpuscoli, se non identici, analoghi ai batterii. Nello stesso tempo è dato un decisivo e definitivo colpo alla teoria della generazione spontanea.

VI.

Tassonomia botanica.

Questa parte della botanica, il cui còmpito è di classificare le piante in ordini, famiglie, generi e specie, versa oggidì in una grave crisi.

Essa è necessariamente legata e subordinata all'una o all'altra di queste due teorie, a quella cioè della fissità delle specie oppure a quella antagonistica della variabilità indefinita delle forme organiche.

Fin qui da Linneo ad A. L. Jussieu, a P. De Candolle, a Parlatore, ecc. essa venne interamente dominata dalla ipotesi della fissità specifica. Ma questa ipotesi ormai ha fatto il suo tempo; essa lentamente si va estinguendo dopo i colpi ad essa vibrati da C. Darwin, da Wallace e da molti altri. I pochi campioni che ancora le restano, per quanto valorosi, non possono ritardarne la caduta.

Sarebbe interessante una esatta statistica dei botanici che seguono tuttora l'ipotesi della fissità delle specie e di quelli che hanno abbracciato la dottrina della variabilità per discendenza modificata.

Questa statistica per altro non potrebbe essere completa, giacchè molti si sono trincierati in un prudente silenzio. Onore dunque a quelli che, coraggiosi in egual grado, si sono dichiarati in un senso o nell' altro.

Credono alla fissità delle specie Parlatore, Regel, E. Hoffmann, e non saprei quale altro botanico di fama superiore aggiungere a questa lista.

Hanno invece notoriamente abbracciato le teorie darwiniane G. Dalton, Hooker, G. Bentham, Alfonso De Candolle, Ugo Mohl; Hofmeister, Sachs, Hildebrand,

A. Kerner, Decaisne, senza parlare dei giovani botanici della Germania, della Russia, della Svezia, quali Pfeffer, Pfitzer, Rosanoff, Ungern Sternberg, Axell, ecc.

Basta questo confronto per vedere dove pende la bilancia, e per convincersi che in botanica la teoria della fissità delle specie è ormai presso al tramonto.

Fra le parti della scienza quella che sovra ogni altra avrebbe dovuto sentire l'influsso della nuova dottrina, è senza dubbio la tassonomia. Eppure chi lo crederebbe? In questo campo non si è fatto nulla o presso che nulla.

E qui non possiam tenerci dal riferire l'oltremodo esigua bibliografia che si ha fino ad oggi relativamente alla tassonomia genealogica.

Ernesto Haeckel (1) ha dato nel 1866 due tavole genealogiche concernenti il regno vegetale.

Nella prima, comprendente tutti quanti gli organismi, divisi in tre grandi branche primarie, cioè piante, protisti, animali, ha fra i protisti (esseri primordiali, intermedii tra gli animali e i vegetali) collocato le diatomacee, i mixomiceti e le volvocinee. Nella tavola seconda ha invece figurato un albero genealogico più dettagliato dove, da un tipo unico (vegetale primitivo) fa derivare sei branche primarie, cioè: 1.° *archefiti* (Desmidiacee, Nostochinee, Confervacee, Ulvacee); 2.° fucoidee; 3.° floridee; 4.° caracee; 5.° protallofiti; 6.° inofiti (funghi e licheni).

Dei sei rami cinque non avrebbero avuto altro sviluppo; ma dal grande ramo dei protallofiti Haeckel fa gradatamente sviluppare dal basso all'alto, 1.° i briofiti (epatiche e muschi); 2.° i pteridofiti (felci, equiseti, calamitee); 3.° le rizocarpee; 4.° i Lepidofiti (licopodiacee e lepidodendree); 5.° le fanerogame.

Quest'ultimo ramo poi si suddividerebbe dal basso all'alto in gimnosperme, in monocotiledoni, da ultimo in dicotiledoni.

Non si può negare che queste tavole non facciano onore all'ingegno di Haeckel, tanto più considerando

(1) E. Haeckel, Generelle Morphologie der Organismen, Berlino, 1866, vol. II.

essere lui un zoologo anzichè un botanico, ma egualmente non si può negare che in questo proposito agì con precipitazione.

Occorre in questa materia spiegarci chiaramente perchè si tratta d'un punto di capitale importanza. Daremo corpo alle nostre idee esponendo in un quadro suppositivo i gradi di probabilità che secondo noi approssimativamente si potrebbe concedere alla tesi che derivino tutti da uno stipite comune:

a) Gl'individui appartenenti a una razza .	gradi	1,000,000
b) Le razze appartenenti a una sottospecie .	»	1,000,000
c) Le sottospecie appartenenti a una specie .	»	1,000,000
d) Le specie appartenenti a un genere. . .	»	1,000,000
e) I generi appartenenti a una famiglia . .	»	1,000,000
f) Le famiglie appartenenti a un gruppo di famiglie	»	999,999
g) I gruppi di famiglia costituenti una classe	»	999,000
h) Le monocotiledoni e le dicotiledoni . . .	»	900,000
i) Le angiosperme e le gimnosperme . . .	»	1,000
k) Le gimnosperme e le crittogame superiori	»	10
l) Tutto il regno vegetabile	»	2
m) Tutti gli organismi	»	1

Si dirà che questa scala è meramente un concetto soggettivo nostro; ma crediamo che possa avere un certo valore obiettivo per le ragioni che seguono.

Due sono i criterii che possono stabilire come una verità assoluta la correlazione genealogica tra più esseri, 1.° la esperienza; 2.° la perfetta omologia degli organi.

Ora pel termine *a), b)* del nostro quadro si hanno tutti i punti di probabilità, perchè concorrono non solo i dati della perfetta omologia degli organi, ma eziandio quelli della coltura esperimentale.

Pei termini *c), d), e)* concediamo anche tutti i gradi di probabilità perchè la omologia degli organi è indubitabile.

Ma quando la omologia comincia a diventare discutibile e meno certa, quando comincia il pericolo di scambiare le analogie colle omologie, di considerare come omologhi, organi che potrebbero essere

semplicemente analoghi, allora i punti di probabilità diminuiscono con spaventosa rapidità, e si discende presto al punto ove la correlazione genealogica diventa una ipotesi più o meno gratuita.

Così come una ipotesi gratuita noi consideriamo i punti *i), k), l), m)* del quadro suddetto, e come una ipotesi plausibile i punti *g), h)*.

Haeckel ammette un essere archetipo, unico padre di tutti gli organismi. Ma perchè non ammetterne 2, 3, 4, 5, ecc.? Se ad una unità archetipa è stato possibile lo svilupparsi, perchè negare ad altre unità la medesima possibilità?

Ecco il torto di Haeckel, di avere spinto la dottrina darwiniana agli estremi, di averla insomma da *dottrina di fatto* cambiata in *mera ipotesi.*

Adunque, nello stato attuale della scienza, la tassonomia genealogica, considerata come dottrina vera non come ipotesi, deve restringersi ai punti *a), b), c), d), e), f);* insomma deve ristringersi soltanto a quegli esseri, presso i quali il voler negare la omologia degli organi equivale ad aver perduto il senso comune.

Dopo la pubblicazione di Haeckel, noi non troviamo altri scritti di tal genere, se non che un bel lavoro di A. Kerner sulle relazioni genealogiche e geografiche del sottogenere *Tubocytisus* (1) e tre nostri lavori sulla congetturale genealogia delle Margraviacee, delle Marantacee, delle Artemisiacee.

Noi daremo un cenno di quest'ultimo scritto soltanto, essendo stato pubblicato nell'anno scorso (2).

I principali caratteri delle composte sono stati colla massima evidenza fissati in esse per lo scopo della dicogamia mediante gl'insetti. Ciò premesso noi fummo sorpresi non poco allorchè esaminando le Ambrosiee constatammo che il loro apparato florale, perduti affatto i caratteri entomofilici, aveva assunto

(1) A. Kerner, *Die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden,* ecc., negli atti del 43.° Congresso dei naturalisti tedeschi ad Innsbruck, 1869.

(2) F. Delpino, Studii sopra un lignaggio anemofilo delle composte, ecc., Firenze, 1871.

invece quelli della più schietta anemofilia. Rintracciare pertanto gli anelli intermediarii che collegano le Ambrosiee colle Senecionee, e seguire il razionale passaggio dai caratteri entomofilici delle Senecionee ai caratteri anemofilici delle Ambrosiee, è stato l'oggetto delle nostre indagini. Avendo queste avuto un risultato che oltrepassò le nostre aspettative, poichè nei generi *Absinthium, Artemisia, Oligosporus, Iva* noi trovammo per l'appunto i congetturati anelli di transito, credemmo utile di pubblicare in proposito una estesa e ragionata relazione.

Ma seguire per lunghi e complicati ordini e generazioni di esseri la successiva e graduale trasmutazione dell'apparato florale, siccome questo apparato è un complesso di numerosi e importantissimi caratteri tassonimici, equivale, secondo il nostro parere, a seguire le ramificazioni e correlazioni genealogiche degli esseri stessi. Quindi in base a tal sistema di dati biologici, noi potemmo estendere l'albero genealogico congetturale delle Artemisiee e delle Ambrosiee. Possano ingegni più vigorosi e potenti che non è il nostro incedere con frutto per questo nuovo sentiero.

Riportiamo qui dal nostro lavoro un breve estratto, che, a parer nostro, racchiude le semplicissime massime fondamentali della tassonomia genealogica.

« I caratteri ereditarii si distinguono in *padristici* o continuativi, in *atavici* o saltuarii, e i caratteri *neomorfici* si suddividono in positivi e negativi. Sono caratteri neomorfici positivi quelli che si manifestano *ex abrupto* nella prole e che non esistevano negli antenati. Si hanno caratteri neomorfici negativi, quando nella prole cessano *ex abrupto* caratteri che esistevano negli antenati. Fino a che non si giunga a formarsi un criterio infallibile per ben discernere (in un dato gruppo di esseri) quali sono i caratteri continuativi, quali i saltuarii, quali i neomorfici; fino a che vi è pericolo di confondere caratteri neomorfici con caratteri padristici od atavici e viceversa, riescirà impossibile l'estendere alberi genealogici perfetti, intangibili ».

« I caratteri neomorfici positivi segnano l'inizio d'ogni nuovo e più evoluto lignaggio (serie di generazioni). I caratteri neomorfici negativi segnano l'inizio d'un lignaggio

depauperato. I caratteri padristici o continuativi, perpetuandosi di padre in figlio senza interruzione, servono a delineare il corso e la rettilineità d'ogni lignaggio. Invece i caratteri atavici e saltuarii hanno scarso valore tassonomico ».

« Questi principii di tassonomia genealogica sono, come ognun vede, facilissimi e semplicissimi. La difficoltà consiste nella retta applicazione dei medesimi ».

Dopo avere esposto i progressi e lo stato attuale della tassonomia genealogica, resterebbe a parlare della Geografia, Paleontologia botanica e della fitografia. Ma, se non erriamo, il materiale delle pubblicazioni recenti su tali materie non ha grande importanza. Ci limitiamo a menzionare la pubblicazione di un eccellente lavoro di P. Ascherson, sulla distribuzione geografica delle fanerogame marine, comparso nelle *Mittheilungen* di Perthes nel 1871, e la continuazione di quel monumento fitografico che è la *Flora Brasiliensis,* iniziata già dal Martius, e dopo la morte di costui proseguita da Eichler.

VII.

Bibliografia.

Terminiamo questa troppo rapida e incompleta rivista con un elenco dei lavori pubblicati da botanici italiani dagli ultimi giorni del 1870 agli ultimi del 1871.

Istologia e Morfologia.

Licopoli Gaetano. Sopra alcune glandole della *Tecoma radicans* e di altre specie *(Atti dell'Accademia Pontaniana di Napoli,* vol. X).

Pasquale G. Antonio. Sui canali areolati del pomodoro preso dalla malattia dominante *(Rendiconto della Regia Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli,* fascicolo X).

Pasquale G. Antonio. Su di un ramo mostruoso della *Opuntia fulvispina.* Napoli, 1871.

Biologia vegetale.

Delpino Fed. Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. Parte seconda fascicolo primo *(Atti della Società Italiana di scienze naturali in Milano,* vol. XIII).

DELPINO Fed. Sulle piante a bicchieri *(Nuovo giornale botanico italiano*, vol. III, fascicolo 2).

DELPINO Fed. Sulla dicogamia vegetale e specialmente su quella dei cereali *(Bollettino del Comizio Agrario parmense*, 1871).

DELPINO Federico. Studii sopra un linguaggio anemofilo delle Composte ossia sopra il gruppo delle Artemisiacee. Firenze, 1871.

RICCA Luigi. Alcune osservazioni relative alla dicogamia nei vegetali fatte nelle Alpi di Valcamonica nell'anno 1870. *(Atti della Società Italiana di scienze naturali in Milano*, vol. XIII).

Fitografia.

ARDISSONE Francesco. Studii sulle alghe italiche, ordine delle Gigartinee *(Nuovo giornale botanico italiano*, vol. III, 4).

ARDISSONE Francesco. Rivista dei Ceramii della Flora italiana *(Nuovo giornale botanico italiano*, vol. III, fasc. 1).

PEDICINO Nicola. Note algologiche *(Bollettino dell'Associazione dei naturalisti e medici in Napoli*, 1870).

TREVISAN Vittore. Catalogo delle Alghe viventi nelle termali Euganee *(Atti del Regio Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, tomo XVI).

ZANARDINI G. Iconografia ficologica mediterraneo-adriatica, ossia scelta di ficee nuove o più rare dei mari Mediterraneo ed Adriatico, vol. III, fascicolo 1, tavole 81-88.

BAGLIETTO Francesco. Prospetto lichenologico della Toscana *(Nuovo giornale botanico italiano*, III, 2, 3, 4).

GAROVAGLIO e GIBELLI. De pertusariis Europae mediae commentatio (*Memorie della Società Italiana di scienze naturali* in Milano, 1871).

ASCHERSON Paolo. Plantae phanerogamae marinae *(Nuovo giornale botanico italiano*, III, 4). È la enumerazione delle piante marine raccolte dal dottore Odoardo Beccari nell'Arcipelago indiano e nel mar Rosso, anni 1866-67-70. Espone inoltre la diagnosi riformata del genere *Halophila*, e della specie *H. Ovalis*. Descrive una specie nuova l'*Halophila Beccarii*.

BECCARI Odoardo. Descrizione di due nuove specie d'*Hydnora* d'Abissinia *(Nuovo giornale botanico italiano*, III, 1).

BECCARI Odoardo. Petrosavia, nuovo genere di piante parassite della famiglia delle melantacee. *(Ibid)*, con tavole.

Beccari Odoardo. Nota sopra alcune palme borneensi *(Ibid.)*.

Beccari Odoardo. Illustrazione di nuove o rare specie di piante borneensi (Anonacee). *(Ibid.* III, 2).

Alla memoria sono aggiunte sei bellissime tavole, rappresentanti le specie nuove. L'autore ha costituito quattro generi nuovi, *Eburopetalum*, *Marcuccia,* dedicato al distinto botanico dottor Emilio Marcucci, *Enicosanthum* e *Mezzettia,* dedicato all'abate Ignazio Mezzetti di Lucca.

Cesati, Passerini, Gibelli. Compendio della Flora italiana, fascicolo VII, VIII, IX, Milano.

Cesati Vincenzo. Illustrazione di alcune piante raccolte dal signor professor Strobel nel suo viaggio pel passo del Planchon, sul versante orientale delle Ande Chilene. *(Rendiconto della Regia Accademia delle scienze fisiche e matematiche* di Napoli, fascicolo II, 1871).

Mueller Ferdinando. Notulae de quibusdam plantis Australiam incolentibus *(Nuovo giornale botanico italiano,* III, 1).

Passerini Giovanni. Spigolature nel campo della Flora italiana *(Nuovo giornale botanico italiano,* III, 2).

Saccardo P. Andrea. Nova species italica ex genere *Ophrydum (Nuovo giornale botanico italiano,* III, 2).

Saccardo P. Andrea. Le piante dell'agro veneto esposte in quadri dicotomici nella forma a grappe, Padova, 1870.

Fitogeografia.

Caruel Teodoro. Statistica botanica della Toscana, ossia saggio di studii sulla distribuzione geografica delle piante toscane, Firenze, 1871.

Le parti più importanti di quest'opera ci sembrano quelle che trattano della flora dei gabbri, dei cambiamenti avvenuti nella Flora Toscana da Cesalpino ad oggi, e finalmente delle regioni botaniche della Toscana. Quanto alla parte che espone il confronto delle flore toscana, italiana, europea, non avrebbe che un valore subiettivo, riuscendo presso a poco supervacanea sotto il punto di vista obiettivo e scientifico. Infatti le regioni della Toscana, dell'Italia, dell'Europa possono avere un valore etnologico e politico, ma non botanico.

Giordano G. Di una escursione botanica in Basilicata *(Bullettino dell'Associazione dei naturalisti e medici per la mutua istruzione,* Napoli, 1870).

Licopoli Gaetano. Storia naturale delle piante crittogame che nascono sulle lave vesuviane. Memoria scritta per con-

moria premiata dalla Regia Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, con tre tavole.

Se vi ha una stazione botanica ben definita sotto l'aspetto de' caratteri fisici e chimici del suolo, è certo quella delle terre vulcaniche. Laonde questa memoria non manca di avere un grande interesse, poniamo che l'autore non abbia esaurito completamente la materia.

Rocca Luigi. Catalogo delle piante vascolari spontanee della zona olearia nelle due valli di Diano Marina e di Cervo (*Atti della Società italiana di scienze naturali* in Milano, vol. XIII).

Sebbene sia un semplice elenco di piante, pure è fornito di un particolare interesse, in quanto che per la prima volta è dato un saggio della flora degli oliveti. Ora gli oliveti esigono condizioni specialissime di clima, di esposizione, di coltura, di concimi, ecc.; cosicchè una flora olearia è non men bene definita di una flora vegetale, di una flora delle brughierè, ecc.

Opere didattiche.

Celi Ettore. Lezioni elementari di botanica. Seconda edizione, con cambiamenti ed aggiunte, Modena, 1871.

Delponte Giovanni Battista. Elementi di organografia e fisiologia vegetale colle applicazioni più importanti alla medicina, alle arti ed all'industria, vol. I, Torino e Napoli, 1871.

Guidi Luigi. Saggio di una guida per la ricerca e classificazione dei prodotti naturali della Provincia di Pesaro e Urbino, vol. I, Pesaro, 1871.

Varietà.

Pasquale Giuseppe Antonio. Note fitologiche di vario àrgomento (*Rendiconto della Regia Accademia delle scienze fisiche e matematiche* in Napoli, 1870).

Pasquale Giuseppe Antonio. Documenti biografici di Giovanni Gussone, tratti dalle sue opere e specialmente dal suo erbario. Napoli, 1871.

VI. - AGRARIA

DI A. CACCIANIGA

I.

Generalità.

Se gli studi, i progetti, e il movimento che si manifesta negli interessi agricoli d'Italia passeranno un giorno all'attuazione di positivi e generali progressi, la nostra nazione potrà raggiungere un alto grado di prosperità. Pel momento siamo ancora in istato d'incubazione. Il Ministero ed il Consiglio d'agricoltura, le società agrarie e la stampa, agitano immense quistioni, fanno inchieste, nominano commissioni, mandano consigli e rapporti. Molti Comizi si uniscono in Consorzio, le scuole si aiutano colle conferenze e con terreni sperimentali, e diffondono i migliori attrezzi rurali, e le macchine; si aprono Congressi, esposizioni, concorsi, si dispensano premi e incoraggiamenti. Si progetta d'istituire le Camere di agricoltura, si elaborano schemi di legge per le irrigazioni, le bonifiche, l'istruzione obbligatoria, e la pubblica sicurezza. Tutto questo indica un risveglio e promette un avvenire operoso e produttivo, ma volendo riassumere alla fine dell'anno i progressi positivi ci troviamo davanti un buon numero di piccoli fatti parziali, ma ci mancano le grandi riforme, e le opere estese che modificando un vasto spazio di territorio o colle irrigazioni o colle bonifiche possano meritare di prendere il posto d'onore negli annali dell'agricoltura. Dobbiamo dunque limitarci a constatare il movimento l'iniziativa, ed aspettare dal tempo i benefizi dei fatti compiuti.

II.

L' agro Romano.

L'annessione del territorio romano al Regno d'I
fece naturalmente rivolgere tutta l' attenzione
governo alle deplorabili condizioni della camp
che circonda la nuova capitale. Quel vastissimo
che prima delle invasioni dei barbari era fioren
coltura e disseminato di abitazioni, è da secoli
landa incolta nella quale le acque abbandonat
stagnano in pestiferi paduli, e producono dei mi
che apportano la loro fatale influenza fino nell'int
di Roma. La manomorta religiosa conta su q
territorio 159 corporazioni una sola delle quali,
il capitolo di San Pietro abbraccia circa 19,000 e
di superficie; i vincoli del fidecommesso e del ma
rasco, la servitù di pascolo, le abitudini d'una
popolazione di mandriani, presentano un prob
complesso a cui sono interessate la politica, l'a
nistrazione, l'agricoltura, e la salute pubblica. U
creto reale istituì una commissione d'uomini
petenti « con l' ufficio di fare gli studi necess
le proposte di quei provvedimenti tecnici ed econo
legislativi ed amministrativi che ravviserà util
opportuni, per il bonificamento, la irrigazione
risanamento dell' agro romano ».

Un non lontano avvenire vedrà quel vasto t
torio risanato e ridonato alla coltura in forza
volontà della nazione e della civiltà.

III.

Bacologia.

Il secondo congresso bacologico internazionale
luogo in Udine. Il numero e la specialità dei me
intervenuti, l' importanza delle cose discusse da
torevoli persone, rendono molto interessanti i risu

blichiamo a vantaggio di questo ramo im-
della ricchezza nazionale.
TO I. — Esperienze fatte negli ultimi anni
o con cui insorge la *flaccidezza*. A quali cause
attribuire questo morbo, attualmente più fu-
ogni altro, e quali mezzi possano giovare a
rlo.
usioni. — I. La flaccidezza è malattia indi-
e dalla pebrina, insorge in tutti gli stadi della
baco ed in tutte le razze, e le sue manife-
si fanno più evidenti dopo la quarta muta.
lativamente alla contagiosità della flaccidezza
resso riconoscendo che i fatti e le esperienze
ndurrebbero ad ammetterla, fa voto perchè
ito di nuovi fatti e di nuove esperienze il fu-
ngresso possa stabilirla in modo assoluto.
n riguardo alla ereditarietà della flaccidezza
ique gli studi finora fatti ridurrebbero ad am-
a, il Congresso non crede che essi sieno suf-
per poter pronunciare in proprio un verdetto
i perchè altri studi vengano a tal fine istituiti.
ssendo prudente di regolarsi come se la ma-
osse contagiosa ed ereditaria, oltre che acci-
, stima opportuno di consigliare tutte quelle
e precauzioni che sono indicate a prevenirne
ippo, e in ispecial modo raccomanda:
di disinfettare i locali ed attrezzi oltre che
ro gassoso, colla susseguente lavatura delle
soffitti, pavimenti ed attrezzi tutti con solu-
i cloruro di calce, nella proporzione di circa
chilogrammo di cloruro per ogni dieci litri
a;
di non allevare nello stesso locale più di una
di seme;
di non destinare mai alla riproduzione partite
i durante l'allevamento e segnatamente dopo
rta muta, manifestarono mortalità, o mancanza
la robustezza che suole distinguersi per la vi-
nelle salita al bosco.
di escludere dalla riproduzione tutte quelle
i cui bozzoli in istato mercantile, cioè depurati
iti scarti (doppioni, faloppe, ecc.), contengano

individui morti (non di calcino) in proporzione superiore al 3 per 100 circa.

IV. Possono ritenersi quali indizi di flaccidezza nelle *crisalidi;*

1.° Annerimento diffuso dalle ali, che si conserva sulla spoglia.

2.° Presenza di fermenti a coroncine e vibrioni nello stomaco di crisalidi vive.

3.° Macchie grigio-scure agli anelli addominali.

Nelle *farfalle* morte l'esame microscopico non presenta criteri intorno alla flaccidezza:

V. Trattandosi di confezionamento cellulare si raccomanda di escludere:

1.° le deposizioni (ovature) delle farfalle morte prima delle ventiquattro ore;

2.° le deposizioni scarse e male fecondate.

VI. Si raccomanda di sperimentare, mediante allevamento separato di singole deposizioni, quali criteri si potessero per avventura desumere dalla disposizione relativa delle singole ova deposte dalle farfalle.

VII. Si raccomanda l' allevamento separato dalle singole deposizioni, perchè diventi fondamento di selezione per una riproduzione tendente a rinvigorire la razza.

VIII. Si raccomanda di istituire esperimenti per constatare se e quale relazione esista tra la *gattina* (da non confondersi colla pebrina) e la flaccidezza.

IX. Possono essere causa di flaccidezza accidentale:

1.° la cattiva conservazione dei bozzoli destinati alla riproduzione,

2.° la cattiva conservazione del seme — il che comprende anche il trasporto fatto in stagione inopportuna e senza le debite cautele,

3.° la incubazione non regolare,

4.° il cattivo governo in un momento qualunque dell' allevamento,

5.° i rapidi sbalzi di temperatura, il cui pernicioso effetto si è nuovamente confermato.

X. Per evitare la flaccidezza inoltre si raccomanda:

1.° di anticipare gli allevamenti di riproduzione,

2.° di dare tra le razze gialle, la preferenza a quelle sollecite e più pronte nel compire le loro evoluzioni,

3.° di praticare le norme votate nel primo Consso circa l'allevamento dei bachi cioè:

« a) i bachi si mantengano dalla nascita alla onda muta a temperatura possibilmente costante 18 gradi di R.; questa non discenda sotto 17 gradi a seconda alla quarta muta, poi si mantenga tra e 19 gradi fino alla salita al bosco;

b) la superficie occupata da un' oncia di seite sia al primo sonno non minore di cinque metri drati, e non minore di 45 metri quadrati alla saal bosco, sia che la superficie sia costituita da ticci, sia che si tenga conto della paglia distribuita rami, e quindi si riduca adeguatamente la suicie;

c) si procuri un regolare, continuo e quasi insibile mutamento d'aria, evitando con somma cura orrenti dirette e sopratutto le fredde, e quelle nei diversi paesi mostransi per esperienza prasingolarmente nocive, come per esempio, nel goano quelle da ponente;

d) si mutino in tutti i giorni dopo la prima mita, usando carta bucherata o reti, e si eviti di durre polvere e di lasciar cadere a terra i letti si;

e) si eviti di dar foglia bagnata, od essiccata, rmentata;

f) durante la prima età si dia il pasto poco volta ogni due ore, ogni tre ore fino alla quarta a, e dopo finchè i bachi non mangiano, perchè sieno mai sepolti sotto la foglia, e non ce ne sia esto;

g) per evitare di soffocare i bachi tutt'ora asiti durante le mute si esportino col mezzo di fogli herati o di reti quelli levati e ciò quando una tà è levata ».

UESITO II. — Progressi fatti nell'applicazione del ema cellulare:

a) Metodi per isolare le coppie di farfalle, e conservare le cellule isolatrici.

b) Accoppiamento naturale indeterminato, o giungimento sistematico delle coppie.

c) Esattezza e controllo degli esami microscopici.

Conclusioni. — I. In considerazione della riserva impostaci riguardo alla contagiosità della flaccidezza, la quale però sembra dimostrata da esatte esperienze, il Congresso, ritenendo che per essere consentaneo a sè medesimo non possa emettere un positivo giudizio sopra una quistione la quale diede luogo ad esperienze per parte di abili bacologi e bachicultori, esperienze che condussero a risultati contradditori, rimette la soluzione di tali quistioni alla prossima sessione, e raccomanda specialmente lo studio delle condizioni in cui le sperienze stesse si compiranno.

II. Il Congresso riconfermando il deliberato della sessione di Gorizia sulla importanza che gli esami microscopici per la selezione si effettuino sopra farfalle morte naturalmente, non crede opportuno di consigliare (come alcuni pur proporrebbero) l'essiccamento artificiale delle farfalle effettuato subito dopo la deposizione delle uova.

III. Il Congresso intese le proposte pel dottore Alberto Levi per liberare le cellule isolatrici dai danni del *dermeste*, le raccomanda ai bachicultori, come pure raccomanda le altre proposte dei signori Susani e Bellotti affinchè vengano sperimentate.

IV. Circa l'esame microscopico delle farfalle, il Congresso raccomanda il metodo adottato dall'Istituto bacologico di Gorizia, come quello che offre sufficienti garanzie di esattezza.

V. Pel controllo degli esami microscopici il Congresso raccomanda il metodo praticato dall'ingegnere Susani di Albiate, in particolar modo pei grandi stabilimenti industriali di confezionamento di seme-bachi.

QUESITO III. — Quale metodo di esame microscopico dovrebbe venire generalmente adottato per i semi?

Conclusioni. — I. Le uova che non hanno forma e colore normali sono costantemente più corpuscolose delle altre.

II. Al momento della incubazione delle uova si accresce l'intensità ed il per cento di infezione.

III. Il giudizio sulla bontà o meno delle uova è maggiormente attendibile quando sia fatto verso l'epoca dello schiudimento naturale ed artificiale (pur-

chè possibile). In ogni modo il certificato, che si rilascia dagli esaminatori, dovrà portare la data dell'esame e la indicazione dello stato di maturazione nel quale si trovano le uova.

IV. Per verificare se il seme sia o no corpuscoloso potranno esaminarsi in una sola volta cento ova di colore e forma anormali.

V. Se ripetendo una o più volte questa esperienza e praticandola tanto con ova anormali, come con ova tolte dal monte o dal campione non si trovano corpuscoli, si intraprenderà l'esame, eseguendolo effettivamente sopra cento uova col metodo Cornalia, ed esaminando venti campi per ciascuna preparazione.

VI. Si adoperi come liquidi per allungare la preparazione una soluzione di potassa caustica a uno per cento, prendendo venti goccie per cento ova, e una per cinque.

VII. Necessitando un esame rigoroso, si eseguiscano le osservazioni sopra cento uova, esaminandole ad una ad una, e venti campi per ciascuna.

VIII. Tanto il numero degli esami fatti col metodo Cornalia, quanto quello degli esami più rigorosi, dovrà essere proporzionale all'importanza della partita; e ciò nel rapporto di un esame per ogni chilogrammo di seme.

IX. Si raccomanda di essere scrupolosi nel formare il campione, prendendolo da diverse parti della partita, con avvertenza che questa è una condizione essenziale perchè il giudizio sia attendibile.

Quesito IV. — Coltivabilità dei semi corpuscolosi; se ammissibile fino a quel grado di numero e d'intensità?

Conclusione. — Quantunque sia possibile di ottenere un discreto prodotto anche da seme leggermente corpuscoloso tuttavia il Congresso insiste sulla convenienza di evitare possibilmente, l'allevamento di seme infetto.

Quesito V. — Importanza dei semi esteri e specialmente dei giapponesi. Misure da consigliarsi ai governi ed agli allevatori onde rendere al più presto inutile tale importazione.

Conclusioni. — I. Intesa la lettura di una memoria

relativa alla prima parte del quesito, il Congresso riportandosi alle precedenti sue deliberazioni in proposito, passa all'ordine del giorno.

II. Riguardo alla seconda parte del quesito, il Congresso confida nella oculatezza e nella previdenza di tutti i governi interessati nell'industria sericola, e fa voti perchè i governi stessi vogliano dare alle deliberazioni del Congresso il maggior possibile appoggio.

IV.

Enologia.

Le piantagioni di vigneti che si vanno estendendo in varie regioni del regno, mostrano ad evidenza che gl'Italiani sono decisi di ricavare da questo prodotto tutti i vantaggi promessi dalla migliore vinificazione. Molte società enologiche vennero inaugurate o stanno per sorgere, e la migliorata manifattura dei vini lascia sperare che si apra una larga via allo smercio col mezzo dell'esportazioni in Inghilterra ed America, ove alcuni tentativi diedero buoni risultati.

V.

Barbabietole.

L'Italia consuma circa 114 milioni di chilogrammi di zucchero, pei quali si manda all'estero circa 130 milioni di lire. Varie volte venne tentata la coltivazione delle barbabietole per servire alla produzione di un zucchero indigeno che facesse cessare l'uscita del denaro causata dall'importazione. Varie circostanze contrariarono la buona riuscita di questo tubero, e celebri agronomi lo giudicarono incompatibile al clima. Sembra che queste idee fossero fondate sopra erronee od inesatte esperienze, intanto un tale giudizio precipitoso costò assai caro all'Italia che continuò a provvedere all'estero lo zucchero necessario al suo

consumo. Finalmente vennero ripetuti i tentativi ed il R. Istituto Lombardo di scienze e lettere fece istituire nel 1870 delle accurate prove per vedere « se vi sarebbe o no convenienza nell'introdurre in Italia l'industria dello zucchero di barbabietola ». Le esperienze vennero fatte in numerose località e in condizioni diverse: si distribuì della semente di barbabietola bianca di Slesia. La media del prodotto fu di chilogrammi 42000 circa per ettare, cifra che si avvicina alla media normale della stessa coltura in Francia ed in Germania. Si notò poi che dove l'umidità fu più abbondante, la qualità di zucchero fu minore, infatti nei terreni irrigui la rendita in zucchero fu assai minore che negli asciutti, e mentre nei primi discese al 6 ed al 5 per cento, nei secondi toccò sino il 17 per cento. E si osservò ancora che più la barbabietola pesa e meno zuccaro contiene: per cui un tubero che pesasse più di grammi 700 sarebbe poco opportuno per l'estrazione dello zucchero, perchè poco ricco in materia cristallizzabile e molto invece di materie albuminoidi ed estrattive. Dietro di ciò si può bene stabilire che *vi è un limite al di là del quale l'umidità del terreno invece di favorire l'aumento dello zucchero nelle barbabietole, ne promuove l'acquosità con conseguente aumento nel peso e nella proporzione delle materie albuminoidi ed estrattive.*

Constatata da ripetute e sapienti esperienze la possibilità di questa coltura venne fondata una Società anonima per la fabbricazione dello zuccaro in Itaiia. Oltre l'immenso vantaggio di far cessare un bisogno d'importazione che costava ingenti somme al paese, oltre al benefizio di aiutare l'agricoltura con un'industria che impieghi utilmente i prodotti della terra, un'altra grande utilità agricola deve risultare dai residui delle fabbriche che servono all'alimentazione del bestiame bovino. La polpa della barbabietola è molto opportuna all'ingrasso, e rendendo possibile l'aumento delle stalle, viene anche ad accrescere la fecondità del terreno per il relativo aumento dei concimi. Anche le ossa abbruciate che sono necessarie alla fabbricazione dello zucchero raffinato, vengono impiegate con immenso profitto nella coltura delle

terre, e dei prati, e possono grandemente cooperare alla prosperità dell'agricoltura. I grandi capitali di impianto della nuova società ispirano la più fondata fiducia sulla buona riuscita di questa utilissima impresa.

VI.

Apicoltura.

Il primo Congresso dagli apicultori italiani che ebbe luogo in Milano nello scorso dicembre dimostrò ad evidenza non solo il risveglio di questa utilissima industria agraria, ma altresì la decisa intenzione degli apicultori di giovarsi di tutti i progressi ottenuti in altri paesi per perfezionare sempre più la loro arte, e trarne tutto il partito possibile. La scienza e la meccanica vennero in aiuto a queste ottime tendenze, e si annoverano già molte utili invenzioni che facilitano il lavoro e l'economia dell'apicultore. Ventinove quesiti vennero discussi, e si stabilirono alcune basi importantissime per dirigere le pratiche operazioni. Un'esposizione unita al congresso offerse una ricca raccolta di miele, e svariati prodotti ed attrezzi, fra i quali meritano un cenno particolare i bellissimi preparati microscopici del nobile Gaetano Barbò, per la esattezza e precisione con cui furono eseguiti. In vari paesi della Penisola sorsero nuove società apistiche accolte con gran favore dalle popolazioni rurali, e i migliori sistemi si vanno diffondendo con grande rapidità, e promettono ottimi risultati. Il dottore Dubini membro della Commissione ordinatrice spiegando con un breve discorso il motivo del Congresso, ottenne clamorosi applausi colle seguenti parole: « I nostri figli lascieranno ben presto da parte le armi a retrocarica e le mitragliatrici e si dedicheranno all'agricoltura per formare sempre più la ricchezza della nostra patria ». Possa il nobile pronostico avverarsi a benefizio dell'umanità, la quale aspira alla pace e al lavoro, i soli mezzi che possano condurre alla felicità, ed alla vera e durevole grandezza delle nazioni.

VII.

Macchina perfezionata.

La mietitrice *Buckeye* con rastrello automatico che meritò il primo premio alla mostra nazionale di falciatrici e mietitrici a Auburn (Nuova York) ebbe diverse aggiunte e migliorie. Senza descriverne l'intero meccanismo e seguirne l'azione, ci limitiamo ad accennare le particolarità più notevoli, specialmente quelle che riguardano l'apparecchio di deposizione, perchè è in questo dove occorrono le più serie difficoltà, come le soverchie oscillazioni, e la mietitura irregolare. — Il naspo rastrello, semplice, leggero e robusto a un tempo è sempre sotto il controllo del lavoratore. I covoni del prodotto raccolgonsi da sè sulla piattaforma mediante una serie di rastrelli a naspo giranti, e possono ottenersi d'ogni dimensione a seconda della qualità del grano da mietere e di dimensione uniforme quand'anche sia il grano disuguale. I movimenti di rivoluzione di questi rastrelli sono controllati in modo semplice e ingegnoso e parimenti è controllato il maneggio dei rastrelli quando il lavoratore desideri scaricare un covone, mediante un pedale posto ai piedi. — La innovazione poi nei bracci di servire a un tempo come naspi e rastrelli concede alla macchina di lavorare senza particolare assestamento sopra grandi altezze differenti e di portarlo del pari sulla piattaforma sia esso alto o corto. Il grano è abbandonato alla parte posteriore della macchina fuori affatto dal cammino dell'attiraglio al susseguente giro.

VII. - GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

DELL'ING. GIUSEPPE GRATTAROLA,
Assistente alla Cattedra di Geologia nel R. Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze

GEOLOGIA.

I.

Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati geologici.

La rassegna di geologia s'era cominciata l'anno scorso con alcune notizie riguardanti l'impianto e i successivi progressi di una istituzione che da poco era sorta fra noi; voglio dire del Comitato geologico, avente per iscopo di dare all'Italia nel più breve tempo possibile la sua grande carta geologica a somiglianza di quanto avevano praticato per le loro contrade gli altri popoli civili del mondo. — Ora, non tanto perchè ognuno possa persuadersi della necessità di questa istituzione, vedendola in fiore presso i popoli che sono alla testa della civiltà, quanto perchè ognuno possa giudicare della bontà di questa creazione e della sua relativa importanza facendone il confronto colle istituzioni di simil genere presso le altre nazioni, ci pare conveniente di completare i cenni risguardanti il Regio Comitato geologico con alcune rapide notizie sopra i principali Istituti e Comitati geologici di cui si conosca l'esistenza.

L'Inghilterra, maestra delle altre nazioni in tutte

queste grandi opere sociali, che oltre all'essere la misura del grado di civiltà e di coltura di un popolo, sono altresì di una incontestabile utilità pratica, anche in questo ramo di scienza, eminentemente pratica, della geologia, fu quella che diede alle altre il buon esempio e la prima spinta. La prima carta geologica generale venne infatti compilata in Inghilterra nei primi anni del presente secolo (1816); e quando lo sviluppo che prese questo modo di rappresentare la superficie di una data ragione e l'utilità anche industriale che l'umana società ne ricavò fecero sentire il bisogno dell'impianto di pubblici uffici che s'incaricassero di tale rilevamento, fu ancora l'Inghilterra che aperse la strada agli altri paesi. Quello stupendo Istituto geologico che ora non ha eguali *(Geological Survey)* non fu in principio che un modestissimo uffizio con ristrettissimo personale; spetta a Sir H. De la Beche il merito d'averlo fondato e di avere con sì scarsi mezzi ottenuto il risultato di un meraviglioso istituto, dove una dotta falange di geologi-operatori, di chimici e di paleontologi, già capitanata da Sir R. I. Murchison, continua l'opera stupenda e dove vien dato quell'insegnamento geologico, teorico e pratico, del quale si avvantaggia gran parte del mondo.

Lo scopo finale del *Geological Survey* è quello di disporre in forma facilmente accessibile al pubblico, un corpo completo di notizie risguardante la struttura geologica delle Isole Britanniche non che la disposizione e l'importanza delle loro risorse minerarie. Servono a ciò le pubblicazioni dell'ufficio, consistenti prima di tutto in *mappe geologiche* nella scala di un pollice per miglio inglese ($^1/_{63,360}$) e pei distretti di straordinaria importanza nella proporzione di 6 pollici per miglio ($^1/_{10,560}$), e *in sezioni geologiche* che servono insieme a determinare distribuzione, ordine e modo di soprapposizione degli strati. Le *descrizioni esplicative* che accompagnano e dilucidano le mappe e le sezioni, e le *Memorie* che constano: di studii geologici, mineralogici e metallurgici; di monografie illustrate di fossili nuovi o altrimenti importanti; della statistica mineraria o resultati della produzione delle miniere del Regno-Unito e finalmente di cata-

loghi delle collezioni del Museo di geologia pratica, completano queste nozioni in modo da non poter desiderare di più.

Con questo piano di lavori resta inteso lo scopo cui mirano tutte le istituzioni di simile natura: scopo che viene più o meno completamente raggiunto a seconda del grado di sviluppo che acquistarono e della libertà d'azione che mantennero di poi.

Oltre al direttore dei lavori della carta che è pure direttore della scuola di Geologia pratica, vi sono in Inghilterra un direttore locale pei lavori della carta d'Inghilterra e Galles (professore A. C. Ramsay), uno per quelli d'Irlanda (E. Hull), ed un altro per quelli della Scozia (Archib. Geikie).

Le colonie inglesi nelle Indie, al Canada, nell'Australia, ecc., tentano sotto questo aspetto di emulare la madre patria, e, a seconda del relativo avanzamento e della rispettiva importanza, più o meno le si avvicinano. — In testa di tutti gli Istituti geologici perfettamente organizzati col relativo personale e con un capo o direttore responsabile del buono andamento del lavoro devesi citare l'Istituto geologico delle Indie, del quale è direttore quell'uomo eminente che è il dottore T. Oldham. Riordinato nel 1856 con un concetto in tutto simile a quello di Londra, quell'uffizio cominciò fin d'allora le sue pubblicazioni regolari in serie continua e uniforme per mezzo di *Memorie* che con opere descrittive e alcune teoriche ricerche servono di complemento alle carte annesse nella scala di 1 pollice per 4 miglia inglesi; e gli eccellenti lavori pubblicati dimostrano l'opera di geologi, paleontologi e chimici di vaglia per quanto si possa pure riscontrare quella tendenza (d'altronde comune ed inevitabile per tutte le contrade nuove e inesplorate) di fare della geologia una questione molto più pratica ed economica che non sarebbe se la civiltà e l'umana industria vi avessero preso stanza da molto tempo.

Un altro grande Istituto geologico ci viene offerto dal Canada. Fondato a Montreal da Sir N. Logan molti anni fa e da esso diretto fino a questi ultimi tempi in cui gli successe M. Selwin, noto per altre impor-

tanti opere in altra parte del mondo, quell'Istituto ebbe straordinarie difficoltà di esecuzione da vincere, dovendosi fare talvolta, e bene spesso in selvagge regioni, le triangolazioni geodetiche. Annui rapporti, descrizioni di fossili, il testo della carta nella scala di 25 miglia al pollice furono pubblicati, e ben si può credere che il rilevamento geologico del Canada possa servire di modello quando si sappia che uomini sommi e laboriosissimi vi si sono distinti; fra cui, oltre l'infaticabile direttore e fondatore, si ricordano il geologo Murray, il paleontologo Billings e il signor Sterry Hunt, l'indefesso chimico analizzatore delle rocce e dei minerali della patria adottiva.

Diverse sono le condizioni che noi ritroviamo nei diversi stati dell'Australia. — La Tasmania aveva organizzato un servizio geologico e affidatane la direzione al signor Ch. Gould, con piena libertà di scelta del personale. Il lavoro procedeva bene, quando fu sospeso nel 1866 rimanendo pure finito nel N.-E., nell'Ovest e nel Sud-Est, ed essendosi così fatto un gran passo verso la meta. Le copie del lavoro sono rarissime, ma essendo ricercatissime, speriamo che al riprendersi del lavoro questo inconveniente sparirà. Frattanto si lavora attorno ad una grande opera descrittiva della contrada.

Lo Stato di Vittoria dopo un lavoro di 13 anni e una spesa di circa due milioni e mezzo di lire italiane trovò compito il rilevamento del suo territorio sotto la direzione del signor Selwin suddetto, coadiuvato da numeroso personale. La eccellente carta geologica, corredata da buona spiegazione e dall'occorrente testo, è alla scala di due pollici per miglio e contiene oltre alle ordinarie indicazioni geologiche uno straordinario e maraviglioso lavoro nel tracciamento delle vere aurifere. Alcuni distretti dei più importanti furono ancora oggetto di carte speciali per opera specialmente di Brought Smyth, di Rob. Davidson, e altri. La pubblicazione della parte paleontologica è affidata dal governo al professore Mac Coy, che se ne disimpegna con regolare assiduità.

Nello stato di Queensland, paese tuttora relativamente povero di risorse e di popolazione, poco finora

s'è fatto, come pure in quello dell'Australia meridionale, dove furono soltanto per opera dal governo fatte rilevare geologicamente le parti colonizzate. Molto più venne fatto nella Nuova Galles del Sud dove negli anni 1851-52-53 il rev. N. B. Clarke con uno stipendio presso noi favoloso (lire sterline 625 all'anno oltre le forniture) fu impiegato al rilevamento di una parte dell'interno. Ottenuto il riposo con una pensione che fu in seguito portata a lire sterline 3000, venne surrogato da Leickardt collo stipendio di 1000 sterline, e infine dal conte Strzelecki con rimunerazione assai maggiore. Come si vede, il lavoro governativo non è ancora che un abbozzo di quanto si farà per lo innanzi, ma intanto il lavoro dei privati ha ricevuto un potente impulso e prepara viemmeglio il terreno all'azione del governo.

Nella Nuova Zelanda il signor Heaphy abbozzò una carta geologica della provincia di Auckland: Hochstetter, il geologo della fregata austriaca *Novara*, fece un'eccellente carta della provincia di Nelson, la quale stampata anche in Europa si trova assai comunemente. In questi ultimi tempi infine il governo coloniale ha organizzato un regolare servizio per il rilevamento geologico affidandone la direzione al dottore Hector con la sede dell'ufficio in Wellington.

Per quanto buone siano le notizie geologiche che ci provengono dal Capo di Buona Speranza, pure un regolare ufficio geologico non fu ancora istituito; esiste soltanto una copia sola di carta geologica manoscritta del signor Wiley all'ufficio degli ingegneri del governo e che è quella che fu presentata in alcune esposizioni.

Una eguale attività e lavori non meno innoltrati si riscontrano nella grande nazione figlia dell'Inghilterra medesima, cioè nella Repubblica degli Stati Uniti. E per quanto vi si possa notare l'influenza che esercita sull'andamento dei lavori la costituzione stessa dell'unione americana, cioè l'indipendenza reciproca degli Stati che la compongono, e quindi la mancanza di una base regolare e comune di lavori, pure si hanno attualmente importantissimi lavori e perfettamente condotti negli Stati di New-York,

California, Ohio, Arkansas, Missurì, Wisconsin, Minnesota, Pennsilvania, Delaware, Massachussets, Jowa, Kansas, Texas, Indiana, ecc. Nè è a temersi che per la incompleta organizzazione di buona parte di questi Istituti debba trascorrere un tempo veramente troppo lungo prima d'arrivare a possedere un completo rilevamento sulle stesse basi regolari, inquantochè in quei nuovi Istituti che si vanno formando sono eliminati tutti quegli inconvenienti che negli altri si lamentano; inoltre basterà fare o riportare le diverse carte sopra una scala costante e cogli stessi colori per avere in un dato tempo, relativamente breve, l'insieme di quella contrada.

Ordinamenti non meno importanti di questi vigono in Germania. — In Prussia le carte si fecero per regioni. La grande carta delle Provincie Renane e della Westfalia fu pubblicata negli anni 1855-56 in 33 fogli alla scala di $^1/_{80,000}$ sotto la direzione del signor Von Dechen di Bonn. È nota a tutti l'influenza grandissima che quegli studi esercitarono sul paese: messi infatti in evidenza e rilevati estesissimi bacini carboniferi tra cui vanno citati quello della Vestfalia (detto della Ruhr) quello della Sarre e quello dell'Alta Slesia come i più grandi centri di produzione, hanno acquistato un' importanza che sotto il doppio aspetto dell'estrazione e della ricchezza reagisce sui paesi vicini, e specialmente Francia e Belgio. È noto ancora a tutti il fatto che in questo ramo di industria l' Esposizione universale del 1867 mise in luce la superiorità della Prussia sopra tutti gli altri paesi del continente per la produzione carbonifera e per le industrie che colà solo si stabiliscono dove possono da quella essere nutrite e favorite. — Attualmente i grandi lavori geologici in esecuzione sono posti sotto la direzione dei signori Hauchecorne e Beyrich, e sono impiantate sopra un piede così vasto che si sono già pubblicate sei fogli alla scala di $^1/_{25,000}$ (e se ne aspettano prossimamente altri diciotto) contenenti l'Hartz, la Turingia e le Provincie Renane meridionali (Saarbruck). Collegandosi così i diversi lavori anteriori e fatto sparire il difetto di connessione che si

lamentava, presto sarà questo il più grandioso lavoro geologico del continente.

Vasto argomento di studii offrono gli altri Stati della Germania, come la Sassonia, il Würtemberg, l'Assia, ecc., ma basterà, per avere un esempio dei principali metodi usati, quello della Baviera. — La prima idea di uno studio geologico nacque nel 1850 per iniziativa del consigliere di Stato von Hermann. — Affidata la direzione del rilevamento al professore Gümbel con un numero variabile di geologi operatori, il lavoro cominciò nell'estate 1851 coll'aiuto delle grandi carte del Catasto ($^1/_{5000}$). Riformato poco tempo di poi potè l'ufficio pensare alle pubblicazioni e nel 1863 apparve il primo volume con 5 carte, nel 1868 il secondo con altre 5 carte, e ampliato finalmente nel 1869, e corredato da un laboratorio chimico, ha in corso di pubblicazione il terzo volume. Le pubblicazioni vengono edite da J. Perthes in Gotha che si incarica di tutta la spesa obbligandosi l'Ufficio geologico soltanto per 200 esemplari, condizione questa favorevolissima che permette di destinare quasi tutto il suo assegno alla biblioteca, al laboratorio chimico e alle indennità.

L'Austria ha da un pezzo il vanto di possedere uno degli uffici geologici meglio organizzati, di cui si può avere perfetta cognizione leggendo la importante relazione del commendatore Q. Sella pubblicata nel 1862 sopra gli ordinamenti e i metodi di lavoro degli istituti dei diversi Stati d'Europa. L'alto personale consta di un direttore, vice-direttore, tre capi geologi e un chimico: vengono quindi tre geologi di sezione, due praticanti a soldo, oltre il necessario personale di servizio.

Altri paesi offrono sistemi di diversa natura. Nella Svizzera un ufficio centrale governativo, propriamente detto, manca. Stanziata dall'Assemblea generale una somma di L. 8000 in favore della Società di scienze naturali, essa fu destinata a fare la carta geologica della Svizzera, sulla carta federale del generale Dufour in 25 fogli. Approvata la spesa, fu eletta una Commissione di cinque membri (Studer presidente, Merian, Escher, Desor e Favre) la quale in seguito

ad un aumento della sovvenzione governativa (10000, poi 12000, e finalmente 15000 lire) ha già potuto pubblicare nove dei fogli dell'atlante; uno tenere pronto alla pubblicazione, mentre per gli altri (meno tre di frontiera) occorrerà ancora molto tempo e lavoro prima di poter pensare alla loro pubblicazione.

La Commissione riceve dallo Stato oltre la sovvenzione pecuniaria, tutte le carte necessarie, non pensa alla pubblicazione delle Memorie, fatta dall'Accademia delle scienze, e si limita solamente a quella della carta. I geologi operatori ricevono poi la indennità di campagna, le carte su cui devono lavorare, il costo degli oggetti che raccolgono e depositano alla Scuola Politecnica di Zurigo, e non pensano a spese di pubblicazioni. Tre sono quindi i fattori: i privati, l'Accademia delle scienze e il Consiglio federale: provvedimenti questi che si adattano alla condizione speciale della Svizzera e che altrove non avrebbero potuto far buona prova.

In Francia nel 1822 fu ordinata la esecuzione di una carta di complesso in piccola scala ($^1/_{500,000}$) che restava compiuta nel 1840. Questa carta fatta dai due sommi Elie de Beaumont e Dufrenoy sotto la direzione di Brochant de Villiers servì per lungo tempo come base alle ricerche geologiche in Francia. Ma frattanto il bisogno di una carta geologica in grande scala e accurato lavoro fece incaricare della esecuzione i singoli dipartimenti. L'enorme spesa e la mediocre riuscita non soddisfecero all'imperioso bisogno. Venne finalmente il Decreto Imperiale 1 ottobre 1868 con cui veniva istituito un ufficio centrale. Esso faceva il calcolo che il lavoro potesse venire compiuto in 10 anni e con una annua spesa di centomila lire. Nasceva poco di poi una società privata, la quale non tardava però a stabilire un accordo coll'ufficio governativo, al quale avrebbe prestato assistenza e su cui avrebbe esercitato una specie di alta sorveglianza. Per cui in Francia, paese eminentemente accentrativo, essendosi voluto tentare una via discorde dalla sua naturale tendenza, si fu obbligati, dopo prove e riprove, a venire a quel concetto che avrebbe dovuto da bel principio informare i lavori.

Del Belgio basta accennare la notissima carta geologica del professore Dumont colle sue divisioni proprie.

Merita infine di fissare la nostra attenzione il comitato geologico del Portogallo, anche perchè se ne volle in parte seguire l'ordinamento tra noi. Della esecuzione della carta geologica furono incaricati il signor Pereira da Costa professore di mineralogia e geologia, e i signori Ribeiro e Delgado geologi, i quali non appena fu eseguita la carta topografica si accinsero al lavoro, e nell'ultima esposizione di Parigi si vide già una parte di questa carta (la meridionale) manoscritta. Il personale a disposizione del comitato geologico consta di alcuni geologi operatori, di un chimico per le analisi e di un disegnatore per l'esecuzione delle tavole e degli spaccati. Le sue memorie furono pubblicate negli Annali dell'Accademia reale di Lisbona.

Conchiudendo adunque: dovunque e quanto maggiore è progresso, ivi e tanto più si dà importanza a conoscere la natura del proprio suolo e a rappresentarla con mappe geologiche; e qualunque poi sia il metodo adottato per la loro esecuzione, dappertutto fu considerato come debito dello Stato di provvedere o sovvenire col pubblico danaro a così importante servizio.

Dei lavori ultimati dal Comitato geologico del Regno dobbiamo accennare in prima linea la pubblicazione del primo volume delle *Memorie* per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia, pubblicazione avvenuta nello scorcio dello scorso anno. Le memorie originali che alcuni membri del Comitato stesso e altri illustri cultori di questo ramo di scienze vollero in questo volume inserire e di cui abbiamo dato i titoli nell'Annuario dell'anno passato, e della cui importanza inoltre ognuno può, leggendole, formarsi un'idea, hanno trovato nel corso di questa stessa rassegna una breve menzione.

Dobbiamo inoltre accennare le pubblicazioni bimestrali del *Bollettino* del Comitato medesimo in cui memorie originali importantissime vanno intercalate

rassegne ed estratti di lavori e pubblicazioni estere
difficilmente in altro modo potrebbero venire ad
ere letti dagli Italiani.
Sappiamo d'altronde essere in pronto la pubblica-
ne della prima parte del secondo volume delle
morie in cui avremo descritta geologicamente la
portantissima località delle Alpi del gruppo del
n Gottardo dall'ispettore delle miniere signor F.
rdano; e dal professore Fuchs l'isola d'Ischia.

II.

Studii geologici sulle Alpi occidentali.

Troppo lungo sarebbe il dar un cenno dei lavori
ibblicati antecedentemente sulla geologia delle Alpi
cidentali; campo di studi di valenti e operosi geo-
i (1): un nuovo orizzonte ci viene ora aperto da
recente lavoro del professore Gastaldi, che, impren-
do lo studio di quella parte delle Alpi che è com-
a fra la Toce e la Dora Riparia e seguitandolo
più anni, veniva a formarsi della età di quelle
e della loro origine e natura una idea tutta
e singolare, che esponeva in una sua memoria
rimo volume delle *Memorie* del Comitato geo-
d'Italia.
rreni che si riscontrano in questa parte delle
engono riferiti ai pliocenici, ai secondari, ai
oici, ai cristallini recenti, e ai cristallini an-

eno pliocenico. — Se ne incontrano parecchi
il primo si trova alla destra della Chiusella
erno dell'anfiteatro morenico di Ivrea, ed è
izzato dai soliti fossili *Pecten*, *Cardium*,
cc., ed è costituito da un banco di sabbia
di poca estensione. Più ragguardevole è il
embo che si trova presso Masserano nel cir-

Annuario dell'anno scorso, pag. 398: Un sunto
del compianto Gerlach sulle Alpi Pennine.

condario di Biella; si estende dal torrente Torta sin
a Brusnengo su una lunghezza di quattro chilometr
e mezzo e per circa quattro chilometri dal piede dell
massa granitica sin nella pianura presso alla strad
che da Biella va ad Arona. In mezzo a questo bacin
pliocenico, di circa diciotto chilometri quadrati, sor-
gono al disopra degli strati pliocenici, testate di por-
fido. Nella valle della Sessera con una superficie d
poco più di un chilometro quadrato tra Piancei, Ca
prile e Pianezza trovasi l'interessante bacino plio
cenico di Crevacuore, interessante per la sua posi-
zione internata fra i monti. Trovasi quindi il plioce
nico sulla sinistra sponda della Sesia, al piede Sud
Ovest del monte Fenera; e trovasi pure nella vall
della Strona di Valduggia sulla destra del torrent
Quest'ultima località era già descritta dal Pareto ch
ne aveva classificati i terreni come miocenici; ma u
esame rigoroso dei fossili di quegli strati fatto da
signor G. Michelotti dimostrò che non ve ne era nem
meno uno caratteristico del miocene. Altri lembi d
poca importanza per la loro estensione si hanno
Boca, a Maggiora, tra Maggiora e Vergano e al di
sotto di quest'ultimo paese.

Tutti questi parziali depositi marini giacenti nell
valle della Sesia, nelle laterali e in vari altri luogh
delle nostre prealpi dimostrano che il mare pliocenic
vi formava profondi golfi simili agli odierni *fyor*
della Norvegia, e che se noi constatiamo la mancanz
di una considerevole estensione di terreni pliocenic
lo dobbiamo all'azione delle correnti diluviali poste
riori, da cui non si salvarono che quei pochi trat
che per le loro condizioni topografiche rimasero
coperto dell' erosione delle acque diluviali e d
ghiacciai.

Terreni secondarii. — Molti tratti di terreno ca
careo posti al piede delle Alpi furono già da molt
tempo considerati dai geologi come appartenenti a
l'epoca secondaria, come sarebbero quelli di Aron
Gozzano, monte Fenera, ecc. Il professore Gastal
osservando in altre località lo stesso calcare cog
stessi caratteri litologici, colla stessa direzione, e col
stessa vicinanza del porfido, lo ascriveva alla stes

epoca. Questo calcare adunque si trova al piede delle Alpi in queste località venendo dal lago Maggiore verso la Dora Riparia:

Angera ed *Arona*. Il castello di Angera e quello di Arona trovansi uno a sinistra e l'altro a destra del lago Maggiore ed ognuno è fabbricato sopra una considerevole massa di calcare, ognuna delle quali si congiunge coll'altra pel fondo del lago, non formando che uno e medesimo banco calcare riposante nelle due località evidentemente sopra il porfido. La roccia si estrae nei fianchi di due monti per uso di fornaci o come pietra da taglio.

Invorio Superiore-Gozzano. — Nella prima località si incontra di nuovo calcare in contatto del porfido, privo di fossili. Invece il calcare di Gozzano è da tempo conosciuto pei fossili che contiene *(Spirifer Walcotii, Pecten, ecc.)*. Anche a Maggiora esiste una considerevole massa di questi calcari secondari, giacenti direttamente sul porfido.

Monte Fenera. — In questo monte, che il Gastaldi chiama il più bello delle nostre prealpi per ogni riguardo, e unico ancora nel suo genere, come quello che ci ha dato i soli ammoniti del Piemonte, sono largamente sviluppati i calcari secondari. La successione delle rocce di questo monte è presso a poco la seguente: su larga base di porfido giace un'arenaria costituita principalmente dei detriti di quello: succede un calcare riunito a quello di Maggiora, e in cui sono praticate le cave; gli sovrasta un calcare nero, brecciato, a superficie levigatissime, segue poi il potente banco di calcare a tinta giallognola-rossiccia, e successivamente delle arenarie rosse, arenarie calcari, e finalmente di marna grigia con impronte di fucoidi e nemertiliti.

Dopo il monte Fenera lo stesso calcare nelle stesse circostanze troviamo nella val Sessera, Crevacuore, Guardabosone, valle della Roasenda, villa del Bosco, Castelletto, villa Sant'Eusebio, San Giorgio e Sostegno.

Questo terreno secondario, non meno del descritto pliocenico, doveva formare un solo e continuo banco, come succede precisamente per la stessa zona di terreno che dal lago di Garda si protende, sempre assottigliandosi fino a raggiungere il lago Maggiore.

Terreni paleozoici. — Dopo i terreni secondari che

abbiamo visto poco sviluppati al piede delle Alpi, seguitando l'ordine cronologico dovremmo parlare delle rocce paleozoiche che trovano il loro massimo sviluppo a Montaldo Dora, Lessolo, Vidracco, Muriaglio, Rivara e Lessona. Esse sono rappresentate in massima parte da un calcare grigio nerastro, formante talvolta una breccia ad elementi ora grossi ora piccoli, il quale quantunque abbia l'apparenza metamorfica, pure non è mai nè saccaroide nè micaceo. Esso si alterna in quasi tutte le località accennate con una ragguardevole serie di altre rocce di struttura più o meno scistosa, quarziti grigie e verdognole, talvolta talcose, quarziti con noccioli o tritume di feldispato con un'apparenza di Verrucano; banchi di tritume silicei e feldispatici formanti arenaria a grossa grana *(grauvacche);* scisti neri, lucenti, quarzosi e finalmente ftanite a tinte vivissime di rosso, di giallo e di verde. Tutti questi terreni poggiano sopra una zona di terreni cristallini, la quale si estende dalle Alpi orientali sino al lago Maggiore diretta Est-Ovest con una leggiera deviazione verso il Sud: e dal lago Maggiore per le Alpi piemontesi fino al Monviso; zona di cui parleremo più avanti. Questa zona che fu chiamata dal Gastaldi *zona delle pietre verdi* comprende secondo lo stesso autore anche i calcari e le subordinate rocce che ora abbiamo accennato e che vengono quindi a costituire gli scarsi terreni paleozoici delle nostre Alpi piemontesi.

Zona delle pietre verdi. — La zona dei terreni cristallini più recenti delle Alpi, che ricevette nomi diversi dai diversi geologi e alpinisti che le avvertirono e la studiarono (serpentinoso-calcarea dell'ingegnere Giordano, *Ascensione del Gran Cervino*, ecc.). Si compone delle seguenti rocce.

1.° Micascisti a volta anfibolici e feldispatici;

2.° Gneiss a grana fina che chiameremo recenti;

3.° Serpentine, eufotidi, dioriti, amfiboliti ed altre pietre verdi, come talco, clorite, steatite, pietra ollare, ecc.

4.° Calcari saccaroidi più o meno micacei, e calcescisti e in qualche raro punto carniola;

5.° Altri scisti bianco-verdastri o verdi, come serpentino-scisti, cloritescisti, talcoscisti, scisti eufotici, dioritici, amfibolici, ecc.

6.° I graniti massicci, le sieniti, i porfidi e i melafiri delle prealpi.

Questa zona denominata *delle pietre verdi* dal nostro Gastaldi per la presenza generale di rocce verdi nelle altre rocce e costituenti talvolta da sole lunghissimi tratti di terreno, è degna di studio come quella che forma la grande massa delle Alpi, rivestendo a guisa d'ampio manto l'ossatura de' principali gruppi, formati poi di gneiss, gneiss antico, gneiss granitico, che costituirebbe così la più antica roccia delle Alpi.

Dobbiamo anzitutto notare in questa zona l'alternanza di rocce massicciamente cristalline come l'eufotide, la diorite, l'amfibolite, con calcari saccaroidi e con rocce bensì a struttura cristallina, ma anche eminentemente scistosa, come i micascisti, gneiss, ecc.; in secondo luogo che i porfidi e i melafiri (che la attraversano lungo il margine Sud e Sud-Est) conservano per così dire la loro indipendenza, rimanendo cioè da essa ben separati, finalmente che i graniti come quelle di Mont'Orfano, Baveno, Alzo, le sieniti da Balma e Traversella non conservano più tanto la loro indipendenza, la loro separazione dalle altre rocce incessante.

Le rocce serpentinose, eufotiche, ecc., che formano la massa principale della zona hanno un andamento stratiforme, quantunque non formino sempre veri e regolari strati (il che pure talvolta succede) per cui molti segnavano nelle loro carte piuttosto una macchia più o meno estesa che non il loro prolungamento che si sarebbe potuto trovare qualora si fosse cercato coll'idea di trovarlo. La conclusione che si potrebbe trarre da tutto questo sarebbe che il serpentino debba considerarsi più che altro, come una roccia essenzialmente stratificata, probabilmente metamorfica e dipendente di altre rocce, e che se le più ardite punte delle Alpi piemontesi, e alcuni pizzi dell'Apennino sono tagliati nelle rocce serpentinose,

ciò non debba ascriversi ad un'emersione di serpentino che abbia rialzato i terreni circostanti per venire a giorno, come una prima ispezione potrebbe far credere, ma sibbene ciò sia dovuto alla maggiore resistenza opposta da questa roccia in confronto alle altre, scistose per lo più, all'azione degli agenti di denudazione.

L'ipotesi che i serpentini e le rocce congeneri della zona delle pietre verdi non siano per nulla intrusive, il prof. Gastaldi estende ai graniti massicci e alle sieniti della stessa zona. Questi graniti e queste sieniti attentamente osservati nelle loro correlazioni colla roccia incassante offrono in molte località un graduato passaggio a questa roccia incassante medesima: inoltre in nessuna località furono osservati in queste due rocce i fenomeni che generalmente presentano le rocce intrusive per eccellenza, come per i porfidi e i melafiri di questa medesima zona, quei massi e frammenti di roccia circostanti inclusi, inglobati nella roccia eruttiva. Inoltre ricordando come nel gneiss granitico *(central gneiss)* si passi ora con lenta ora con rapida vicenda al granito non è fondata la domanda e la conclusione: « se il granito e le sieniti della zona delle pietre verdi non siano altro che un metamorfismo più spinto, più completo delle rocce diverse con cui si alternano e in cui si cambiano? »

Quanto fin qui fu detto è applicabile anche all'Italia peninsulare. La zona si estende fino al Monviso. Si prolunga a Mondovì col serpentino, con il calcare saccaroide e col porfido nell'alta valle del Tanaro. A Savona scisti cloritici, protoginici, e gneiss, non ne sono che il seguito, e seguito ne sono pure i serpentini dell'Alta Langa, e i massi colossali di granito bianco e roseo di serpentino dell' Apennino Ligure; come ne sarebbero un prolungamento le rocce cristalline della Sardegna, Corsica, Elba, Sicilia e tutte le masse cristalline dell'Italia peninsulare.

L'ordine delle rocce della zona delle *pietre verdi* prese fra il molino della Fandaglia e la piramide della Belavarda sarebbe il seguente: gneiss sovrapposto al serpentino; questo si muta in eufotide al monte Rosso; presso Chiaves sottentra un'alternanza

di micascisto e gneiss con esilissime striscie di calcescisto, si cambiano inferiormente in calcari saccaroidi, micacei e cipollini. Succede una roccia di feldispato bianco a grana fina con amfibolo, alternante con gneiss e calcescisti. Tra Mon-Marsè e la Belavarda, sulla linea di Ru, trovasi un potente banco di calcare saccaroide nel quale sono aperte le cave di Ru e quelle di Voragno, a cui succede un banco di gneiss regolarmente scistoso: quindi man mano la roccia diviene amfibolica e si trasforma in un banco potentissimo nel quale è tagliata l'acuta piramide della Belavarda. Quivi finisce la zona della grossezza di circa 12 chilometri in senso normale, al di là della quale abbiamo i:

Terreni cristallini antichi. — Sono costituiti principalmente dal cosidetto gneiss antico (*Central Gneiss*) che in generale è più ricco di feldispato che il granito recente. Il gneiss antico forma la massa del monte Rosa e del gruppo del Gran Paradiso, d'onde si protende verso S. O., e vi forma la Levanna; attraversa quindi la parte superiore della valle Grande di Lanzo, e si inoltra in quella di Balme ove forma la base del monte Resta e della Balmassa. Per la tendenza che ha la zona delle *pietre verdi* a portarsi verso il Sud, anche il gneiss granitico o antico si avvicina alla base delle Alpi verso la pianura del Po; lo si trova infatti a Vayez a destra, e a Borgone a sinistra della Riparia, a breve distanza dello sbocco della valle di Susa.

Non sempre il gneiss antico conserva la sua struttura porfiroide; sovente esso è regolarmente e largamente scistoso; talvolta a salti, talvolta a gradi, come già si è detto; la struttura da cristallina scistosa passa alla granitoide, e vicino a larghi piani di stratificazione incontrasi una struttura di roccia talmente granitoide da farla scambiare per un granito massiccio, se non fosse la grande ricchezza costante di feldispato. Tuttavia in generale pare regolarmente stratificato con direzione variabile fra N. 90° E. e N. 60° E., con inclinazioni comprese fra S. 30° e S. 20°.

Nelle rocce delle Alpi non v' è maggior metamor-

'one di s...
fismo che nelle altre delle altre catene ...ose ; e questo è interessante a mettere in sodo per dare il loro vero valore a quelle opinioni che hanno fatto di molte rocce, specialmente della zona delle pietre verdi, i rappresentanti di età molto più recenti che in realtà non sieno, fondando il loro asserto sull'avanzata opera del metamorfismo. Ma questo metamorfismo nelle Alpi non è che il *normale* quello cioè in cui la maggior opera fu fatta dal tempo; e se le rocce intrusive per eccellenza come il porfido e il melafiro non metamorfosarono più intensamente i detriti che inglobano di quello che si vedono metamorfosate le rocce da cui furono staccati, non può essere il caso di cercare nelle Alpi le rocce metamorfosanti e le rocce metamorfosate.

III.

Galleria delle Alpi Cozie: terreni attraversati da questa galleria e temperatura della roccia dell' interno di essa.

La conoscenza, che abbiamo fatto nel precedente capitolo, colla geologia di quella parte delle Alpi conosciuta col nome di Graie, e la cognizione che abbiamo di quell' altra regione alpina detta Alpi Pennine (di cui s' è fatto un sunto nell'ANNUARIO dello scorso anno) (1), nel mentre ci rendono più facile la intelligenza della stratigrafia di quest' altra parte di Alpi che noi conosciamo col nome di Alpi Cozie, ci dispensano anche dall'entrare nelle quistioni a lungo dibattute, e non ancora pure risolte, sulla maggiore o minore antichità dei terreni che la galleria attraversa.

Sarà quindi meglio renderci un conto, per quanto possibile esatto, della natura e della disposizione dei terreni che formano questa regione alpina, soffermandoci particolarmente in quelli che furono attraversati dalla galleria.

(1) *Annuario scientifico industriale.* Anno VII, 1870, p. 398.

Lasciando di parlare, come poco importante al nostro scopo, delle roccie dei terreni dell'epoca secondaria, veniamo alle rocce cristalline nella cui zona fu praticato il nostro *tunnel*. Le più antiche rocce Alpine sono quei certi gneiss a grana grossa, quasi sempre scistosi, regolarmente stratificati, molto ricchi in feldispato, e trasformantisi o gradatamente o d'un tratto in pretto granito, il quale tuttavolta si distingue assai bene dai graniti più moderni (come quelli di Montorfano, Alzo, Biella, ecc.); essi occupano spazi estesissimi e si presentano in masse imponenti, principali delle quali sono i gruppi del monte Rosa, del Gran Paradiso e della valle di Susa. Questi gruppi sono tutti ricinti da quella enorme zona di rocce assai diverse per natura, struttura e tinta che vedemmo aver ricevuta dal professore Gastaldi il nome di *zona delle pietre verdi*, e di cui nel capitolo precedente abbiamo detto quanto era necessario per formarsene un'idea.

Ricordiamo soltanto che le roccie di questa zona sono meno antiche dei gneiss così detti antichi (*central gneiss*), senza però essere tanto moderni come taluni geologi avrebbero indicato.

La zona delle *pietre verdi*, dopo circondato il gruppo del Gran Paradiso, avanzandosi verso il Sud, si ingrossa al segno che occupa uno spazio di circa 30 chilometri formando tutta la valle d'Usseglio. Si divide poi in due rami nella valle di Susa, di cui il ramo a monte, a differenza di quello posto a monte, che è tutto formato di roccie amfiboliche, dioritiche e serpentinose, offre una serie molto varia di rocce, cioè calcari saccaroidi e serpentini a Foresto; nel massiccio del Rocciamellone un'alternanza di calcescisti; serpentino alla Novalesa e alla Ferriera, e finalmente un enorme banco di calcare saccaroide e micaceo al piano di san Nicolao e alle Scale, che serve di base ai gessi e alle carniole dell'altipiano. Una successione non guari diversa di roccie incontriamo salendo da Susa la strada del Moncenisio.

Esaminando il lato destro della valle, e rimontandole da Bussoleno ad Oulx e Bardonnéche, troviamo dapprima il gneiss; calcari cristallini, micascisti, cal-

cescisti alla stazione di Meana, calcari alle gallerie di Cantalupo e Arnodera e quindi calcescisti fino a Chiomonte. In questi calcescisti, alla galleria delle Balme, cominciano apparire rocce tinte in nero, con quarzo latteo e calcare spatico, che offrono molta analogia con quelle che li incontrano nel *tunnel* verso Bardonnecchia. Da Chiomonte a Oulx calcari cristallini, calcescisti, e scisti talcosi. Risalendo di qui il vallone della Dora di Bardonnêche troveremo scisti e quarziti a Oulx; calcari, carniole, micascisti talcosi a Savoulx, di qui all'entrata della galleria (4500m.) calcescisti che si seguitano nell'interno della galleria, a cui seguitano anidriti, calcari compatti, calcescisti e scisti talcosi, quarziti, scisti arenacei, quarziti e calcescisti con letti d'antracite.

Tutti questi strati, non meno che quelli che si sono accennati dapprima (tra Bussoleno e il Moncenisio), inclinano tutti verso N. O., e sono regolarmente sovrapposti gli uni sugli altri, quantunque in alcuni luoghi lungo la strada che va al Moncenisio e ad Exilles gli strati si raddrizzino fin quasi alla verticale, fatto questo analogo a quello che osservasi nella galleria tra le quarziti e i calcescisti. Questa regolare inclinazione e sovrapposizione ci porge modo di misurare con qualche approssimazione la grossezza di tutta la massa compresa fra Bussoleno e Modane. La distanza orizzontale è di 30 chilometri, e supponendo pure che la grossezza reale, normale, di questi banchi sia soltanto un terzo di quella ora detta, pure avremo un dieci chilometri di potenza che quivi rappresenterebbe la potenza della *zona delle pietre verdi.*

Inteso ora in quale terreno sia stata praticata la galleria del Fréjus, veniamo ad alcune particolarità sulla medesima.

Il piano verticale in cui si trova compreso il *tunnel* è diretto per rapporto al meridiano astronomico da N. 14° O. — S. 14° E.; questa direzione non è perpendicolare al piano degli strati del terreno, i quali sono diretti in media, e in modo quasi sempre costante da N. 35° E., a S. 35° O, e inclinati dal lato di N. O. come già si disse con un angolo di 50°.

Il *tunnel* li taglia adunque obliquamente e secondo una lunghezza superiore a quella reale. Per l'esplorazione di un gruppo di strati fortemente inclinati una galleria è paragonabile ad una sondatura verticale, la quale anche taglierebbe nel caso obliquamente gli strati, e non avrebbe poi tutti i vantaggi che offre una galleria e che ciascuno facilmente si può immaginare. Ma perchè una galleria possa servire ad uno scopo geologico è necessità che venga tenuto un esatto registro di tutte le particolarità che offre la roccia nell'interno della montagna, nonchè un campione di tutte le diverse qualità di roccie che lungo il traforo si vengono ad incontrare. E siccome grazie all'energica perseveranza del signor professore Sismonda e dei due direttori dei lavori signori ingegneri Borella e Copello, che hanno avuto cura di notare tutti gli strati attraversati e di raccogliere campioni avanti che il rivestimento delle pareti ne lo impedisse per sempre, noi possiamo conoscere gli strati interni della galleria come se fossero alla piena luce del giorno.

Un catalogo assai particolareggiato di questi campioni fu presentato nelle sedute del 4 luglio 1870 e del 18 settembre 1871 all'Accademia delle Scienze di Parigi, dall'illustre Elia di Beaumont. In esso, oltre alla natura e alla struttura propria di ciascun campione, è notata la distanza del luogo di dove fu tolto dalla bocca settentrionale della galleria, cioè dalla parte di Modane.

Dall'esame di questo catalogo noi possiamo farci un'idea dell'esattezza delle previsioni di chi pel primo e per incarico del governo subalpino aveva preso a studiare la stratigrafia dei terreni che la futura galleria doveva attraversare; del signor Sismonda cioè, che fino dal 1845 aveva presentato la sezione geologica del colle di Fréjus che egli, in unione all'ingegnere Maus aveva additato come il più adatto d'ogni altro. Una sezione geologica accurata sarebbe il meglio che si possa fare per avere un'idea chiara del modo di sovrapposizione e successione delle diverse rocce incontrate; ma essa non essendo ancora stata fatta, converrà contentarci di alcune considerazioni

generali e speciali sulla natura e sull'andamento delle rocce suddette.

I terreni attraversati dal *tunnel* possono essere considerati come ripartiti, mineralogicamente parlando, in sei zone, cioè:

1.ª *La zona antracifera* che si riscontra la prima venendo da Modane, dopo aver attraversato 128 metri di terreno smosso e che sarebbe la più elevata nell'ordine stratigrafico. Essa presenta una grossezza obliqua di metri 1967,35 corrispondenti a una potenza ortogonale di metri 1137,41 (1).

2.ª *Zona delle quarziti* colla potenza obliqua di m. 381,40, corrispondente alla normale di metri 220,50. È la più piccola delle zone traversate e nello stesso tempo la più caratteristica. Vi si riscontra una folla di accidenti mineralogici molto curiosi e degni di studio.

3.ª *Zona calcareo-gessosa* che presenta la grossezza obliqua di metri 858,05 (spessezza normale metri 496,07): il calcare cristallino, talvolta compatto e quasi puro, talvolta schistoso, occupa, diviso in quattro parti, nel tunnel, una lunghezza totale di metri 473,87; l'anidrite, pure incontrata quattro volte, vi occupa una lunghezza di metri 334,88, infine lo scisto talcoso con quarzo granuloso una lunghezza di metri 49,30.

4.ª *Zona superiore dei calcari scistosi* con una lunghezza di metri 2775,20 (metri 1604,46 di lunghezza ortogonale) che è la più largamente rappresentata. Segue ad essa la:

5.ª *Zona media dei calcari scistosi* che presenta una spessezza obliqua di metri 2610 corrispondenti a una grossezza ortogonale di metri 1508,95. Questa zona è caratterizzata per la presenza, nel calcare scistoso, di una considerevole propor-

(1) È essenziale di notare che per l'obliquità del tunnel rispetto agli strati, le distanze misurate lungo esso non rappresentano le grossezze vere degli strati, ma sono invece sotto questo rapporto tutte esagerate. È facile del resto ridurre l'una distanza dell'altra. Chiamando α l'angolo della direzione degli strati con quella della galleria, i l'inclinazione degli strati rispetto all'orizzonte, e la grossezza d'uno strato sulla linea del traforo, E la grossezza normale si avrebbe:

$$E = e \,.\, \text{sen}\, \alpha \,.\, \text{sen}\, i$$

in cui essendo $\alpha = 49^\circ$; $i = 50^\circ$; si ha per approssimazione che $E = {}^{58}/_{100}\, e$.

zione di una sabbia quarzosa che si rivela da una semplice analisi coll'acido cloridrico e per la facilità con cui la roccia taglia il vetro. Perciò le si potrebbe chiamare: *calcare scistoso cristallino silicifero*. Infine la:

6.ª *Zona inferiore dei calcari scistosi*, la quale si prosegue fino a Bardonnêche e di là nella valle, come s'è detto, chiude la serie. Ella è caratterizzata da una predominanza più o meno pronunciata dell'elemento calcareo in confronto dell'elemento scistoso, e dalla assoluta mancanza della sabbia quarzosa.

L'elemento che influisce di più sopra l'aspetto generale della maggior parte delle roccie attraversate del traforo è lo scisto argilloso nero a foglie lucenti. Esso inviluppa le parti calcaree e i grani quarzosi della roccia, a siccome anche la roccia ha una tendenza a rompersi di preferenza secondo la superficie di questo sfogliettamento, ne viene che lo scisto influisce nel suo aspetto più ancora che nol comporti la sua proporzione. L'elemento talcoso e quarzoso vengono in seconda e terza linea a dare alle roccie un carattere speciale.

Il traforo delle Alpi Cozie, oltre alle ricognizioni geologiche cui diede luogo, e oltre alle nuove e grandi applicazioni della meccanica cui aprì vasto campo, permise eziandio l'osservazione di parecchi fatti interessanti la fisica termica terrestre, tra le quali merita riguardo la legge d'incremento di temperatura nella crosta del globo col crescere della profondità sotto la superficie.

Quantunque fosse noto, e lo si insegnasse in tutti i trattati e le scuole di fisica, che per le profondità su cui si potè far calcoli, questo incremento era di 1° per 30 metri circa di profondità verticale, pure erasi anche osservato che la natura dei terreni e la loro esposizione influiscono sulla rapidità maggiore o minore di questo incremento. — Era dunque naturale che fra le opposizioni teoriche che si facevano circa l'attuazione di questo grandioso traforo tenesse un primo posto la naturale apprensione che nasceva dall'immenso grado di calore che si sarebbe dovuto in-

contrare alla profondità maggiore della galleria, calore che alcuni non peritavano di portare a 200°. Ma il risultato molto più favorevole ottenuto, rese necessario ed opportuno questo studio, che era reso qui anche più agevole e preciso e su basi più larghe che altrove. Dei dati che più avanti esporremo dobbiamo essere debitori all'ingegnere F. Giordano che li ricavava in quel tempo in cui si stava abbattendo l'ultimo diaframma di roccia, cioè nel dicembre dell'anno 1870.

Praticati nel lato orientale della galleria dei fori da mina, da chilometro in chilometro, profondi da 2 a 3 metri dal fondo delle cellule di deposito, profonde esse medesime dai 3 a 5 metri, vi furono collocati i termometri, così che il loro bulbo distava almeno un 5 o 6 metri dalla parete rivestita della galleria. Per maggior comodità si riferiscono in un piccolo quadro (*vedi pagina seguente*) le osservazioni fatte nel mattino del 20 dicembre.

Si vede da questo quadro come la temperatura della roccia da 14° a 500 metri dalla bocca Sud cresca fino a 29° e $^1/_2$ verso la metà e nel punto di maggior profondità sotto la montagna. Subito dopo quel punto decresce, ma la mancanza di osservazioni nel ramo settentrionale non permise seguirne la legge, che potrebbe forse variare in dipendenza della diversa forma esterna e della nordica sua esposizione. Possiamo però ritenere che il massimo grado di temperatura della roccia sia di 29°, non potendo in nessun modo temere che per il vano della galleria e la dispersione di calorico per mezzo delle pareti, la temperatura primitiva della roccia abbia potuto per avventura diminuire sensibilmente, perchè la temperatura dell'aria nella galleria era per lo più eguale e talvolta superiore a quella della roccia.

Due circostanze rendono qui men rapido l'incremento di temperatura di quello che non porterebbe la solita proporzione di 1° per ogni 30 metri di profondità: 1.° la forma convessa del profilo trasversale della montagna che facilita di molto la dispersione del suo calorico e ne accelera l'interno raffreddamento; 2.° l'elevazione notevole di questa sul mare

	Metri	Centigradi	Centigradi	
1	400	» »	11. »	Piccola sorgente.
2	500	10. 50	14. 20	Foro di mina in fondo a una cella. Distanza dalla parete m. 7.30.
3	1,000	15. 30	17. »	Foro di mina in fondo a una cella di 5 metri. Distanza dalla parete metri 8.60.
4	1,120	» »	17. »	Piccola sorgente.
5	2,000	17. 80	19. 50	Foro di mina in fondo a una cella di 3 metri. Distanza dalla parete metri 6.60.
6	2,500	» »	20. circa	Piccola sorgente.
7	2,825	» »	20. »	Idem.
8	3,000	20. 30	22. 80	Foro di mina eguale al N. 5.
9	4,000	23. 00	23. 60	Idem.
10	5,000	24. 30	27. 50	Idem.
11	6,000	26. 80	28. 80	Foro di mina di 3 metri in fondo ad una semplice nicchia. Distanza dalla parete metri 4. Poco dopo cessava la grande sezione.
12	6,450	30. 10	29. 50	Foro di mina di m. 2.20 sotto al punto culminante delle montagne con m. 1610 di roccia soprastante. Piccola galleria d'avanzamento. Distanza dalla parete m. 2.20.
13	6,662	» »	28. »	Piccola sorgente.
14	7,000	25. »	27. »	Foro di m. 2.20 nella parete della piccola galleria d'avanzamento.
15	7,008	» »	25. 50	Piccola sorgente. Forse la sua temperatura iniziale è d'alquanto maggiore.

che contribuisce a rendere maggiore l'irradia
del suo calorico.

Stabiliamo ora un semplice calcolo: il punto
galleria di massimo calore è a 1295 metri sul
il punto corrispondente verticalmente sulla mont
è a 2905: e quindi altezza di roccia sovrincom
metri 1610: riducendo però il nostro calcolo al p
generale della montagna e non ad un'eccezion
alpina, ridurremo quest'altezza a 1550 metri.
gnerebbe ora conoscere la temperatura di q
punto culminante, cioè quello del punto di esso a
peratura invariabile, punto, che, come sappi
deve essere ad una certa profondità, e da c
temperatura verso l'interno è sempre cresc
Nessuna esperienza ci fa conoscere questo
sappiamo solo che questa temperatura è supe
di un grado circa a quella media annua d
ria nello stesso punto. Non conoscendo nem
questa, dobbiamo ricorrere all'espediente di de
con qualche probabilità da quella conosciuta di
punti di determinata elevazione sul mare, sape
che la temperatura media dell'aria decresce nell
gione di 1° per ogni 174 metri di altezza. Rif
doci per questo calcolo alla città di Torino, e
trollando i risultati sopra quelli che si posson
tenere partendo dalla stazione del colle di San
dule, fra la val d'Aosta e il Vallese, avremo c
temperatura media dell'aria sul nostro monte
rebbe di — 2° 60 e per quella del suolo — 1° 60. Avr
così una differenza di temperatura fra la sup
e la metà della galleria di 31° circa che divis
la profondità totale ritenuta di metri 1550 da
un incremento medio di 1° per 50 metri esattam
Dietro dati più diretti e precisi si potrà forse
una cifra più esatta, ma in ogni caso non pot
sere molto diversa da quella ora calcolata.
cifra superiore di tanto a quelle di metri 29,
e anche 42 metri dateci sinora dai pozzi artes
e dai pozzi delle miniere di Sassonia esprime
risultato tecnico corrispondente alle condizioni
grafiche e litologiche della crosta terrestre in
sto punto delle Alpi Cozie e riesce per fermo u

e assai prezioso che il traforo alpino ha pro-
alla scienza.
è anche poco interessante la notizia che die-
nsiglio e per iniziativa di dotti uomini, italiani
nieri, si stanno preparando altri molti esperi-
di fisica terrestre; dei quali, in quanto ci po-
teressare nel nostro ramo di studio, diremo
più potremo nella futura rassegna.

IV.

*vera posizione stratigrafica dei marmi sacca-
di delle Alpi Apuane.*

opinioni degli autori sono sommamente va-
ell' assegnare al marmo saccaroide delle Alpi
il suo posto nella serie stratigrafica. Coquand
Soc. Geol. de France, A. 1845), espone i
per i quali questo terreno debba essere com-
nell'epoca paleozoica e possibilmente nel Silu-
orenzo Pareto lo pose nel Trias. Altri, come
o, Paolo Savi, sir R. Murchison, sir Ch. Lyell (1),
ro nel Lias inferiore. Paolo Savi e Meneghini
onsiderazioni, ecc. (Firenze 1831), dopo d'avere
ato che poteva essere inferiore al Lias, op-
re esso stesso parte del Lias medesimo, vo-
mettere su questo proposito la loro maniera
re, lo classarono nel periodo liasico. Questa
fu pure seguita dal professore Cocchi nella
*tion des roches sédimentaires et ignées de
ne* (Parigi, 1856), quando poneva nel Trias
rietà della rocca dominante di questa for-
(le quali col Trias proprio non hanno nulla
) e conservava tutte le altre nel piano del
ornando poi il Savi su questo argomento in
oria stampata a Pisa nel 1864 (*Sulla costi-
geologica della Catena metallifera*) ammette

(1) nella ultima edizione (1868) del suo *Manual of*
il Lyell ha creduto dover conservare la antica sua
vedere.

che il marmo bianco possa spettare all' infralias
conserva nel Trias il marmo bardiglio che è sub
dinato al primo e cogli strati di quello aggrupp
La primaria importanza che hanno i marmi s
caroidi di questa località per lo studio della ge
gia dell'Italia centrale e per il commercio e la la
razione che se ne fa, induceva il sullodato profess
Cocchi a riprendere assiduamente lo studio di qu
interessantissima regione, convinto che la serie st
tigrafica fosse ancora in gran parte da rifarsi; e
dall' anno 1863-1864 nel suo corso di lezioni dat
Firenze sulla *Geologia Italiana* poteva presentar
quadro dei terreni secondo le sue nuove idee; le q
avvalorate vieppiù dai susseguenti studi in quel
in analoghe località egli esponeva in un suo rec
lavoro.

Determinata dunque la posizione che occupano n
serie stratigrafica i principali gruppi di rocce e
terminato il respettivo valore cronologico dei m
simi, veniva assegnato il posto anche al marmo.
formazione del marmo sta invariabilmente fra
scisti cristallini lucenti, micacei, talcosi o damour
a seconda dei casi, che col gneiss formano la b
dei nostri terreni stratificati e le ardesie, scisti
gillosi, antracitici, ecc., che stanno sopra alla f
mazione marmorea. Questi scisti poi essendo *so*
stanti ad anageniti, a quarziti, a calcari caverno
ceroidi (che sono alla lor volta coperti da numer
serie di rocce fossilifere perfettamente definite) n
potevano essere considerati guari più antichi del ca
bonifero. La presenza dell' antracite, la posizione,
natura loro petrologica identificandoli con terreni
lembi riferiti omai al carbonifero provavano que
ipotesi e obbligavano in conseguenza a ritener
marmi, come quelli che erano *inferiori*, come più a
tichi bensì, ma più vicini che fosse possibile, agli s
sti suddetti. Potrebbero quindi questi marmi, rapp
sentare la base del terreno carbonifero, cioè il c
care di montagna (*mountain limestone*), quantun
i pochi fossili accidentalmente trovati nel marmo
siano sufficienti a provare questa opinione piutt
che quella di considerare la formazione marmor

tutta o in parte, come rappresentante i calcari del periodo devoniano.

La sola adunque accettabile delle opinioni emesse in passato dai geologi, è quella del Coquand, quantunque non paia necessario far discendere fino al Silurico la formazione dei marmi. Anche Leopoldo Pilla nel *Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo italiano*, quantunque non estendesse il suo concetto alle grandi masse marmoree di Carrara e Serravezza, aveva intravvisto benissimo la vera posizione della formazione dei calcari cristallini. Quindi è che mentre il Pilla diminuiva la importanza della formazione marmorea paleozoica del nostro paese, escludendone le masse maggiori, il Coquand invece ne esagerava la potenza e l'estensione, riunendo a quella i calcari ceroidi di Campiglia e del monte Pisano, superiori ai terreni antracitiferi e al *verrucano* (permico?), e quindi appartenenti probabilmente al Trias.

I calcari bianchi a struttura cristallina, privilegio caratteristico delle Alpi Apuane, non sono che una parte più o meno importante ed estesa di un tutto più complicato nella sua natura, di un terreno senza dubbio indipendente e distinto da qualsivoglia altro. Tre sono i luoghi dove lo si ritrova; cioè nella estremità del Promontorio occidentale della Spezia; nelle Alpi Apuane e nell'isola dell'Elba (1). Nelle Alpi Apuane forma una grande ed estesa zona calcarea diretta N.N.N.-S.S.E., con inclinazione variabile; riposa sempre *sulle testate* degli scisti cristallini antichi, in generale ed evidente discordanza dai medesimi. Comincia ad O. nei comuni di Fivizziano e Carrara, si continua pel territorio di Vagli e valle superiore del Frigido e termina sotto alle rocce nell'E. della Versilia, dove offre il maggiore suo sviluppo precisamente nella valle d'Arni. Può essere diviso in più zone o piani; l'inferiore, costituito da calcare compatto, non cavernoso nè dolomitico con venuzze

(1) V. Annuario, ecc., anno VII, pag. 411. Questo marmo sembra anche affiorare in alcuni punti del monte Argentino, (V. opera citata, pag. 418 e fig. 12).

o catenelle, o noduli di quarzo e disseminato di pirite, chiamato a Carrara *Tarso*, a Seravezza *Grezzone;* il medio (serie marmorea propriamente detta), in cui si comprendono i marmi bianco-chiari, gli statuari, i bardigli fioriti, ecc., i mischi e le brecce; il superiore, fatto da marmi con strati scistosi, o da marmi con straterelli quarzitici numerosi e irregolari.

Il complesso degli studi fatti sulla vera posizione dei marmi saccaroidi ci insegnano in conclusione che essi cuoprono dappertutto gli scisti cristallini, e in nessun luogo sono concordanti con questi, i quali si erano già raddrizzati, ripiegati e denudati quando cominciarono quelli a deporsi. Cotale discordanza corrisponde evidentemente ad una lacuna, cioè ad una lunga interruzione nel processo di sedimentazione nell' area ora occupata dalle Alpi Apuane, e questa interruzione dovette essere di lunga durata. In secondo luogo i marmi sono inferiori alle ardesie e scisti argillosi i quali poi sono in stretta correlazione col noto terreno carbonifero di Iano. La concordanza che generalmente si nota fra i marmi e le ardesie conduce ad ammettere relazioni più strette fra questi due terreni, che noi fra i marmi e gli scisti cristallini *inferiori* discordanti. Finalmente questa formazione marmorea si riscontra soltanto nei luoghi nei quali tutto il Verrucano essendo rialzato e rotto lascia apparire la sua base calcarea. Così avviene alla Spezia, all'Elba e al M. Argentario.

V.

Sui giacimenti metalliferi della Sardegna.

Cenni geologici. — Il granito forma come l'ossatura dell'isola di Sardegna, e sorge allo scoperto sopra una vasta parte della sua superficie, principalmente nella sua metà orientale e vedesi inoltre spuntare in altre regioni di sotto alle altre rocce che la ricoprono.

Le più antiche rocce sedimentari della Sardegna sono certamente alcuni gneiss e micascisti che nella

parte settentrionale dell'isola formano qua e là cintura ai graniti; ma la definizione della loro età non è cosa tanto agevole, mentre invece più definita è in Sardegna la formazione *silurica*, caratterizzata da bei fossili, specialmente trilobiti, che vi si rinvengono, e formata da scisti lucenti alternanti con calcari subcristallini.

Il terreno *carbonifero*, ben definito dalle sigillarie, annularie, calamiti, ecc., e formato da scisti e arenarie e con calcari subordinati, è ben poco esteso ed è rappresentato da un'esile zona che si estende da Perdas-de-Fogu sino poco oltre Seui. Tutti gli altri periodi geologici fra il carbonifero e il giurassico non li troviamo qui rappresentati, e ben poco importanti sono d'altronde i terreni giurassici, cretacei e terziari se eccettuiamo la formazione terziaria superiore che è relativamente molto estesa nei dintorni di Sassari, formazione essenzialmente costituita da una serie assai potente di arenarie quarzose, marne, argille e calcari.

Il granito tiene fra le rocce cristalline il primo posto, presentando in diversi luoghi qualche varietà nella sua struttura e nella sua composizione, con molta probabilità che diversa sia l'età di queste diverse varietà di graniti. Le rocce porfiriche e dioritiche che si riscontrano massimamente nella regione centrale e che tagliano le altre rocce sotto forma di numerose dicche e vene furono colla loro eruzione causa di fessure e intaccature nel suolo che riempitesi diedero origine ai filoni metalliferi. Oltre alle sunnominate rocce sono notevoli nell'isola: le trachiti più o meno anfiboliche, ancora nella parte occidentale dell'isola; i basalti che si estesero su vasta superficie nello spazio che dal Sud d'Oristano va fino verso il campo di Ozieri.

Di tutte queste formazioni che abbiamo accennato, la più importante pei suoi giacimenti metalliferi è la *silurica*, di cui noi distinguiamo cinque bacini o lembi disgiunti fra di loro; il principale è al S. O. dell'isola ed ha per centro Iglesias; l'altra è al N.E. di Cagliari, e assai proteso da S. a N. si spinge oltre la catena del Gennargentu; il terzo è al N. E. di

Nuoro nella regione del M. Alvo; il quarto, di poca importanza presso Ozieri, l'ultimo finalmente nella sporgenza N. O. dell'isola sul mare, formante la regione della Nurra. In queste regioni il terreno è rappresentato o semplicemente da scisti argillosi con grovacchi, oppure da scisti accompagnati con calcari; per cui come sono formate esclusivamente dallo scisto le regioni di M. Alvo e della Nurra, così nella zona d'Iglesias il calcare prende un'importanza grandissima, e una preponderanza assoluta sugli scisti.

Alla diversa natura dei terreni costituenti la formazione silurica sono connesse frequentemente la natura e le condizioni dei giacimenti metalliferi racchiusi. Possiamo dividere infatti i nostri giacimenti metalliferi della Sardegna in due grandi categorie: quella dei filoni propriamente detti, cioè giacimenti che tagliano gli strati e che è comune a tutte e due le formazioni (scistosa cioè e calcarea) siluriche, ma preponderantemente nella scistosa; e quella dei giacimenti in relazione colla stratificazione che è propria principalmente dove hanno il loro massimo sviluppo le formazioni calcaree siluriche. La classificazione seguente e le considerazioni che faremo dimostreranno ancora di più come la natura del terreno incassante sia in stretto rapporto colla natura del giacimento e colle sue ricchezze.

In mancanza di una classificazione più naturale può benissimo servire la seguente classificazione fondata sulla matrice di ciascun filone:

A. *Filoni discordanti dalla stratificazione.*

a) filoni a matrici di quarzo;
b) » » di quarzo e baritina;
c) » » di fluorite; talvolta con quarzo, siderite e pirite;
d) » » di quarzo, blenda, siderite e pirite;
e) » » di quarzo con fahlerz;
f) » » di quarzo e calcare.

B. *Giaciture concordanti colla stratificazione.*

I. Formazione del minerale misto di piombo e zinco.

g) Galena e blenda con matrice di amfibolo, quarzo e limonite;

h) Galena con cerussite e calamina a matrice di argilla, calcare, dolomite, quarzo e limonite. Talvolta predominano esclusivamente i minerali piombiferi, tal'altra gli zinciferi.

II. Formazione del minerale di ferro;

i) Giaciture di ematite:

k) » di magnetite;

III. Formazioni diverse dalle precedenti;

l) Galena con baritina;

m) Calcopirite e matrice quarzosa e steatitosa, talvolta con blenda e galena;

n) Galena e calcopirite con mispikel.

o) Antimonite.

C. *Giaciture di manganese.*

p) Minerali di manganese in fessure o in banchi nelle trachiti antiche o al loro contatto col calcare terziario.

A questa lista si potrebbe aggiungere anche quella dei combustibili fossili, che sarebbe:

q) Lignite eocenica;

r) Lignite giurassica;

s) Antracite.

Come si vede adunque il principale minerale di tutti questi giacimenti è il minerale di piombo, che è quello appunto ricercato nella coltivazione delle miniere. Ma un elemento industriale di non lieve importanza è anche la loro ricchezza in argento, per rapporto alla quale si può ammettere in tesi generale che i filoni propriamente detti contengono minerali di piombo assai più argentiferi che non siano i minerali di piombo contenuti nelle giaciture in relazione colla stratificazione del calcare nel distretto d'Iglesias. I primi hanno una ricchezza, in media, di rado inferiore ai 30 o 40 grammi d'argento per quintale di minerale, mentre i secondi non contengono in via ordinaria più di 12 a 25 grammi d'argento.

Esempi di filoni. — Appartengono alla prima categoria dei filoni propriamente detti, e a quella classe in cui oltre il quarzo, sono materie caratteristiche la blenda, la siderite e la pirite, il filone di Montecchio, che pel suo sviluppo, la sua potenza, la grandiosità dei suoi affioramenti, la grandezza delle masse metal-

lifere che vi si ritrovano è uno dei più grandiosi e interessanti che si conoscono; collocato nei territori di Guspini e Arbus verso il limite Nord-Ovest delle zone metallifere d'Iglesias; — il filone di canale Serci presso Villacidro, e i filoni Gavella e Guglielmina in regione di Sas-Enattos; quelli denominati Sainte-Claire, Sainte-Emilie, Pastrée, Sainte-Barbe, in regione di Guzzurra, e quello di Figu-Ruja; tutte nei dintorni di Lula nella zona di monte Alvo.

I filoni caratterizzati della presenza delle fluorite sono assai numerosi e vi appartengono le miniere di *Argentaria* (monte Alvo), *monte Narba, Corruboi* e *Pediattu* (distretto Est-Centrale); *Perdas de Fogu* e *Perda S'Oliu, Seruidda di Santa Lucia* e *Nieddoras* (Iglesias); *Su Suergiolu* (Guzzurra); *Sant'Antonio* e *Mitza Gennamari* (Gennamari e Crabulazzu. Fra i filoni a matrice di quarzo e barite pochi sono degni di menzione, fra cui quelli di *Montezippiri* e *Zurufusu* (Iglesias); *S'Arcilloni, S'Ingurtosu*, ecc.; (Distretto Est-Centrale, ecc.).

Più importanti sono invece certi filoni a matrice quarzosa e calcarea, in cui la galena forma delle lenti di varia grandezza, molte vicine l'une alle altre e poco estese in generale, di cui dà un bell'esempio il filone detto di Malacalzetto nel concessione di Masua.

Fra i giacimenti metalliferi della seconda categoria, in relazione cioè colla stratificazione e se vogliamo anche colla potenza del calcare silurico (permodochè cambiano natura e potenza col variare della potenza della formazione calcarea incassante) dobbiamo distinguere due sorta di filoni, una, meno importante, dove oltre il minerale di piombo, trovasi la blenda, il tutto in una matrice di quarzo, amfibolo, pirite e limonite; e i cui giacimenti sono sul pendio occidentale del monte Cardiga, e sui monti di Rosas nel territorio di Narcao; l'altra più importante, in cui invece troviamo colla galena la cerussite e la calamina con matrice quarzosa o dolomitica.

Il più grandioso esempio ci viene offerto dalla celebre miniera di Monteponi, di cui è nota a ciascuno la caratteristica frequenza dei cristalli d'anglesite e cerussite quando il minerale si trova direttamente

nel calcare. Poco meno importanti sono le miniere di San Giovanni in Gonnesa e di San Giovaneddu che si trovano di faccia alle miniere di Monteponi, e la miniere di Reigraxius in cui lo strato metallifero è compreso fra l'estremo banco calcare e gli scisti che costituiscono la parte inferiore della vallata.

Importanti giacimenti calaminiferi sono quelli di Malfidano e Planusartu, dopo cui vengono a grande distanza quelli di *Sa Duchessa* (Domus Novas), *monte Cani* (Salto Gessa), e *Agruxau* (a ponente di Monteponi.

Giacimenti ferriferi. — Il minerale di ferro è assai abbondante in Sardegna: la magnetite vi si trova in vene più o mene potenti, espandentesi in ammassi nel granito, nello scisto o al loro contatto. Frequenti giaciture d'ematite caratterizzano il contatto fra lo scisto e il calcare d'Iglesias, come pure si trova nella formazione trachitica dell'isola. Di tutte la più importante è quella di San Leone presso Cagliari.

Giacimenti di rame. — La calcopirite, minerale accidentale in alcuni altri filoni, forma il principale minerale di taluni giacimenti interstraficati ed è accompagnato da varie proporzioni di pirite, magnetite, ecc. — La principale giacitura è quella di Bau Talentino (zona Est-Centrale) che è abbastanza pura e importante.

Giacimenti d'antimonio. — Bei campioni furono ricavati in ogni tempo da giacimenti in relazione colla stratificazione nella zona Est-Centrale dell'isola, particolarmente nella miniera di Su Suergiu. L'Antimonite vi si trova in vene parallele agli strati che le contengono, con irregolare potenza, con frequenti intervalli sterili, con matrice argillosa, con istruttura finamente granosa e con bastante purezza.

Giacimenti di manganese. — In tre punti si presentano le giaciture di manganese nelle trachiti antiche e con modi l'un dall'altro ben distinti. — Al *Capo Rosso* (Costa occidentale di Carloforte) la pirolusite riposa sopra i tufi trachitici della costa suddetta, formando uno strato regolare con leggiera pendenza verso l'interno, e con un tetto di bei diaspri rossi e giallognoli; a *San Covas* (Bosa) il minerale

è in fessure nelle trachite in vene purissime; a Padria (Alghero) il minerale manganesifero si trova nel banco di contatto fra le trachiti antiche e il calcare terziario sovrapposto.

Fra i giacimenti d'altri minerali è solo degna di menzione una lente di minerale di nichelio e cobalto trovato in un filone regolare presso Fluminimaggiore.

Per quanto non siano giacimenti metalliferi non si possono però dimenticare in questi cenni sui prodotti minerari dell'isola, i giacimenti di lignite. Il bacino terziario che nei dintorni da Gonnesa occupa una superficie di oltre 50 chilometri quadrati al Sud-Ovest d'Iglesias, si estende per una quantità ancora maggiore al Sud-Est di detta città per Domus Novas, Siliqua e Villamassargia. La lignite è constatata in diversi punti del bacino, fra cui citeremo come principali, *Funtanamare, Bacu Abis, Terras de Collu, Terra Segada, Brabusi* e *Piolanas.*

VI.

Sulla costituzione geologica della campagna romana.

La geologia del suolo romano è molto interessante sotto l'aspetto scientifico, collegandosene lo studio ai più grandiosi fenomeni vulcanici e diluviali che segnarono il fine dell'epoca terziaria e proseguirono con varia intensità sino alle epoche più recenti. Molti sono gli studi fatti su questo territorio in tempi diversi, come quelli del Brocchi, Van-den-Ecke, Ponzi, Conti, Verneuil, Rayneval, Mantovani, De-Rossi, e ultimamente dell'ingegnere Giordano, che studiando Roma e il territorio circostante sotto l'aspetto fisico-economico, non poteva lasciare in disparte un soggetto tanto importante.

Il monte Gennaro che sorge alto 1270 metri sul livello del mare, e quelli minori che sorgono al suo piede, e coronati dai villaggi di Monticelli, Sant'Angelo e Cesi, appartengono al periodo liasico e in parte al giurassico; come pure il monte Soratte, a Nord, che si eleva come isola dalla vasta pianura

vulcanica. Le rocce che costituiscono questi monti sono calcari bianchi, gialli, o rosso-ammonitici, di tessitura semi-cristallina e più sovente compatta, alternanti con argille scagliose, in banchi rialzati e contorti per antiche ondulazioni. Numerosi ammoniti, spiriferi, terebratule, rinconelle, belemniti, encriniti, ecc., vi caratterizzano il liasico, mentre il giurassico oltre le terebratule difie, ecc., contiene aptichi grossissimi, pesci e crostacei diversi.

Appartengono al giura, e in parte al cretaceo e all'eocene quei monti sopra Tivoli che racchiudono la valle dell'Aniene superiore, e quelli che fiancheggiando il monte Gennaro si spingono fino alle alte cime abruzzesi.

La formazione cretacea vi è rappresentata da calcari ad ippuriti, e calcari compatti *(scaglia)*, e l'eocene dai soliti calcari nummulitici, scisti a fucoidi, e la grande serie di alberesi alternanti a scisti e arenarie. Questa formazione più o meno modificata da azioni plutoniche, forma poi anche un vasto anello di monti che avvolge il grande nucleo trachitico della Tolfa.

La formazione miocenica appare soltanto in qualche tratto alle basi dei monti più o meno lontani ed è quindi di poco interesse. Molto più sviluppata invece è la pliocenica, che costituisce in parte il suolo di Roma e alcune zone della campagna all'intorno. — Essa è formata da marne turchine, assai argillose e plastiche, talvolta alternanti a letticini di sabbie ed è ricoperta di sabbia gialla intermezzata da qualche banco di ghiaie calcari con selci provenienti dai monti di calcari selciferi dei prossimi Apennini. — I numerosi fossili, appartenenti principalmente ai generi: *Cardium, Pecten, Nassa, Ostrea, Trochus, Cerithium, Tellina, Venus, Arca, Natica, Pectunculus, Vermetus, Fusus, Chama, Panopæa, Turritella, Cipræa, Dentalium, Pinna, Lutraria, Cytheræa, Dosinia, Mytilus, Lucina, Terebratula*, ecc., la determinano esattamente e la rivelano d'origine marina. — Questo terreno si può studiare benissimo più che altrove nei dintorni di Roma sulla destra del Tevere, e a Roma stessa dove formano le alture o colli

di monte Mario, Vaticano e Gianicolo. Lo stesso terreno, dopo qualche interruzione al monte Verde, protendesi verso Sud sino alla Migliana, dove forma il monticello delle Piche.

Le sabbie, marne e ghiaie plioceniche sopradette sono in alcuni punti ricoperte da ghiaie e brecce calcaree con molti frammenti di selce piromaca, che rappresenterebbero un'epoca di forti correnti succedute a tranquilli depositi marini. Questa alluvione, che corrisponderebbe secondo il Ponzi all'*alluvione antica* della valle del Po immediatamente precedente l'epoca glaciale, ha oggi acquistata una grande importanza per il ritrovamento fattovi di alcune selci, le quali se realmente fossero, come si vorrebbe, lavorate dalla mano dell'uomo, porterebbero a un'epoca ben antica la comparsa dell'uomo alla superficie della terra.

La massima parte della campagna romana è ricoperta da un vastissimo deposito di tufi vulcanici di notevole potenza e che ne formano realmente il sottosuolo dalle falde dei monti sabini sin presso alle bassure littorali. — Si protende poi al Nord-Ovest per oltre 120 chilometri fin oltre Bolsena e Aquapendente; e dal lato opposto ai monti di Terracina; riprende, dopo qualche interruzione, vastissima intorno a Napoli dove costituisce tutta la estensione dei campi Flegrei, come pure la base del Vesuvio.

Questa formazione consta di detriti vulcanici, generalmente feldspatici e pumicei, con numerosi cristalli di leucite allo stato farinoso e con rari elementi pirossenici; di color giallo-bruno o rossigno, di tessitura e consistenza molto varia. Essa è caratterizzata, specialmente nel viterbese da traccie di numerosi crateri vulcanici, da cui sembrano essere state eruttate a fior d'acqua le immense materie detritiche che formano questo terreno. Questi vulcani sono ben distinti da quelli conosciuti col nome di laziali, che sono subaerei; nonchè dai vasti bacini dei laghi di Bracciano, di Bolsena ed altri i quali vanno piuttosto considerati come crateri di sprofondamento, formatisi in epoche successive.

Il grande vulcano spento che conosciamo col nome di Vulcano Laziale non è altro che una formazione

forma di cono alto circa mille metri
ıse di venti chilometri di diametro. È
materie diverse secondo la diversità
in cui successero le eruzioni; cite-
to la cosidetta *sperona*, roccia gra-
ta come pregevolissima pietra da la-
zolane nere che non sono che lapilli, e
rini che non sono che detriti vulcanici
ıtati in solidi banchi. Le scoperte di selci
:o a questi peperini fatta specialmente
, nonchè di vasi in terra cotta e con
e etrusca, diedero a questa formazione
importanza scientifica.
lescritta formazione, havvi da osservare
del Tevere una formazione diluviale che
in parte le fu contemporanea. Essa si
o i fianchi della vallata ad altezza rag-
formata da grandi ammassi alluvionali
ghiaie a stratificazione irregolare e tor-
questa alluvione che si trova più special-
ıte Molle, monte Vergine, Sant'Agnese,
Sacro sull'Aniene, si rinvengono ossa ro-
ısunte di antichi pachidermi di specie
stinta e veramente gigantesche. — Al-
questi depositi alcuni grandi strati ir-
alcare concrezionato, molto conosciuto
travertino, che non è altro che un de-
:o di acque molto calcarifere, quali sono
quelle che scendono dalla catena dei
ıti sabini, e che si deponeva di prefe-
lle parti dove l'acqua facendo ristagno
anto tranquilla, come per esempio alla
lell' Aniene, e sotto Tivoli, dove esi-
bilmente un lago trattenuto da qual-
barriera che più tardi deve essere

Non poco è stato scritto sulle formazioi
e secondarie della provincia di Messina d
italiani e stranieri, come si vede dai lavori
beny, di Constant Prévost, del Dechen su
vazioni di Hoffmann, di Elia di Beaumont,
del professore C. Gemellaro, dal Denat
pure essi non ci lasciano che in una g
decisione intorno all' età precisa di ciascu
non solo, ma benanco intorno all'ordine di
cessione cronologica. Il signor professore
di Messina, che con infinito amore e pazie
moltissimo tempo studiando geologicamen
sua provincia, allo scopo di rettificare alcu
vazioni antecedenti e portare una qualche l
il difficile argomento, esponeva sopra le f
antiche e secondarie di questa parte dell
principali fatti che egli aveva osservati e l
sioni a cui gli parve di poter arrivare; ris
i risultamenti finali dei suoi studi per un l
nerale sulla geologia della provincia; fatti
sioni che noi riassumeremo dai *Bolletti*
3-4, 5-6 del R. Comitato geologico di Itali

Terreni cristallini e paleozoici. — 1.° *F*
cristallina. — Sanno i geologi tutti che l'an
della Sicilia è in gran parte costituito dagli a
scisti cristallini; or bene un primo esam
bentosto l'osservatore all'idea di due dis

co; pure evidente pare la loro distinzione
mbri ben distinti, sia per le definite diffe-
logiche, sia per una linea di demarcazione
nte. Lo gneiss a piccoli elementi e vario
e di costituzione abb onda tanto nella parte
uanto nella superiore di questa zona cristal-
assai comune è nella prima e manca nella
na roccia costituita da grossi pezzi di fel-
anco e roseo, alternanti con straterelli di
, costituendo così un gneiss porfirico, il
iscontra nei territori di Massa e di Casta-
tende sino presso il Faro superiore del
ntale, nelle rocce scoscese di Capo Ra-
al nord di Salice e Gesso, e costituisce
a di Ciccia che ne forma la principale pro-

nazione superiore cristallina offre oltre allo
re rocce che si possono considerare come
te, e sono la pegmatite grafica, lo gneiss
, l'amfibolite, gli scisti micacei e il calcare
. Questa zona assume una conformazione
ole; essa si estende da san Miceli alla Torre
zzo a Bimare, si innoltra verso monte Scu-
a i monti a Nord di Mandanici e Fiumedi-
a al sud di santa Lucia, Castroreale, Rudì,
i Novara, e continua verso Capo Tindaro
lavà e Brolo, formando così una zona sen-
elittica

Ciò tanto più sarebbe vero in quantochè in alcune località, come nella valle della Scala, gli scisti cristallini verrebbero a collegarsi superiormente con una specie di grovacca, che per la loro somiglianza colle rocce siluriche della non lontana Sardegna (e di cui abbiamo dato un cenno qualche pagina indietro), sarebbero da considerarsi come loro coetanee.

2.° *Formazione delle Fillade.*— Questi scisti seguono esattamente la curva medesima delle rocce cristalline, e costituiscono una larga zona concentrica che cinge la formazione degli scisti cristallini. Cominciano a mostrarsi a santo Stefano, dirigendosi verso Briga, passano ad Alì superiore, si allarga molto a Fiumedinisi, innoltransi nell'interno per le colline di Mandanici e vanno a costituire i terreni tra Tripi e Altavilla; si mostrano quindi a Librizzi, Capo Calavà, e presso sant' Agata di Militello, restando qua e là ricoperti dalle formazioni posteriori e specialmente eocenica.

I depositi metalliferi della Sicilia giacciono interamente in questa formazione. La Siderite, la Galena, la Pirite, la Blenda, la Calcopirite, il Mispikel, l'Antinonichel, ecc., sono i principali minerali in giacimenti di fluorina e di baritina. Questi non sono filoni iniettati nella fillade, come lo prova l' assoluta mancanza di questi minerali nel sottostante calcare cristallino, e la loro disposizione in strati e ammassi irregolarissimi, coetanei evidentemente alla roccia incassante.

Nell' estrema penuria di cui si soffre di caratteri paleontologici, i caratteri desunti dalla fisonomia litologica e dalla posizione stratigrafica basterebbero per dimostrare che questa formazione deve necessariamente rappresentare, in gran parte almeno, la formazione carbonifera.

Le rapide ed elevate rocce del Promontorio di Alì sono costituite poi da un lembo di terreno che estendendosi fino al villaggio superiore forma una vera singolarità, dappoichè se ne cercherebbe invano in tutta la provincia e fors'anco in tutta l'isola un'altra porzione. Vi dominano le quarziti e le arenarie special-

ade ed è ricoperta da un conglomerato
sse rocce di cui essa è composta. Non vi
ssili, quindi è che in mancanza di criteri
ici e paleontologici, e valendoci della sua
somiglianza col *verrucano* di Toscana, si
ssare questa formazione nel periodo permico,
l' ultimo membro della grande formazione
ı.

i secondari. — Una massa di calcari vari,
ti, di conglomerati e marne forma le sco-
ce di Capo sant' Alessio e Taormina, sulle
eologi non furono tutti d'accordo nello sta-
à e la successione stratigrafica. Cominciamo
dalla successione stratigrafica.

ontorio di sant'Alessio ci presenta i seguenti
gianti direttamente sulla fillade:

Formazione dolomitica.

i e dolomiti bianche di Forza d'Agrò;
ia calcarea a cemento rosso e pezzi di calcare bian-

rosso splendente, passante a grés, e conglome-
di ciottoli granitici;
ite bruna saccaroide, brecciata, cellulare;
e biancastro con vene spatiche.

rmente alle dolomiti abbiamo poi la serie
dal basso all'alto:

6. Calcari grigiastri, con banchi di calcare rosso chiaro e strati di piromaca;

7. Calcari bianchicci con piromaca, che alternano con straterelli di scisti neri.

La formazione più antica, che s'è chiamata dolomitica, è totalmente priva di fossili e quindi senza quei criteri paleontologi necessari alla sua determinazione. Pure ricordando le grandi formazioni di dolomite delle Alpi Savojarde, Piemontesi, Lombarde, Friulane, Tirolesi, Austriache e Bavaresi, e osservando di più che essa sopporta immediatamente altre formazioni ben determinate da caratteristici fossili, cioè la Retica, la Liassica, la Titonica, la Neocomiana, la Cenomaniana, non saremo tanto lontani dal vero ascrivendola alla formazione triasica. Essa si può studiare principalmente presso Patti, Sampiero, al Capo Sant' Alessio, a Taormina, quindi verso Limina e Rocca Fiorita e nei monti di Novara e a Tripi nelle vicinanze di Sant' Agata.

Delle altre formazioni più sopra accennate e che corrispondono alla seconda serie di terreni che sovrastano alla formazione dolomitica, la Retica forma piccoli lembi calcari che si osservano bene lungo la via da Capo Taormina a Giardini; il Lias medio costituisce le rocce calcaree molto variate di che sono fatti il Capo sant' Andrea e le piccole prominenze adiacenti, non che i terreni che giacciono presso sant'Agata di Militello e san Marco; il Lias superiore è rappresentato nel lato orientale e meridionale dei monti di Taormina da una formazione calcareo-marnosa con ammoniti e rare belemniti; la formazione titonica si trova nella valle di santa Venere presso Giardini; la formazione Neocomiana da alcune rocce calcaree più recenti dei monti di Taormina, e finalmente la Cenomaniana termina la serie dei terreni secondari in alcuni punti del territorio di Barcellona con un calcare marnoso con fossili molto ben conservati.

Finalmente una serie completissima di strati terziari ricuopre gran parte della provincia, dei quali gli antichi si elevano all' altezza di 1300 metri sul

si riscontrano nell'ordine cronologico natu-
cui ne verrebbe: che primo ad emergere
massa granitica, e attorno a quella succes-
e si deponessero e innalzassero poi regolar-
formazioni posteriori fino all'età Neoco-
r la quale i lembi del cretaceo medio sparsi
i fanno fede di un rivolgimento dell'ordine
di deposizione. Gli strati delle formazioni
e, cretacee cioè e terziarie, dimostrano colla
posizione e stratigrafia che l'abbassamento
ancora seguitare per lunghissimo tempo,
al periodo del miocene inferiore in cui un
nalzamento ha portato quelle formazioni a
levoli altezze.

VIII.

lla formazione solfifera della Sicilia.

ilia, la catena dell'Apennino e le colline cen-
Piemonte presentano una grande analogia
tura, nei caratteri delle rocce sedimentarie
a terziaria. I depositi saliferi di Salsomag-
l parmigiano, di Volterra in Toscana, di
in Calabria, i depositi di petrolio e di so-
bituminose del modenese, del parmigiano e

sotto tutti i loro aspetti in un suo bellissimo lavoro pubblicato nel primo volume delle *Memorie* del Comitato geologico del regno. La maggior parte dei lavori geologici pubblicati si riferiscono specialmente ai distretti vulcanici e in modo particolare dell'Etna, salvo quello del professore Gemellaro e quello del professore Seguenza (da cui abbiamo tolta la materia per il precedente capitolo) che descrissero rispettivamente la fauna e i terreni dei dintorni di Palermo e delle Madonie appartenenti all'epoca secondaria, e la fauna e i terreni più antichi dei dintorni di Messina.

Sull'origine dello zolfo e dei terreni solfiferi furono emesse poi le più strane ipotesi, che noi colla scorta del nostro autore cercheremo di ridurre al loro vero valore.

La serie dei terreni dell'epoca terziaria è, secondo le osservazioni dell'ingegnere Mottura, in Sicilia e specialmente nella zona solfifera, la seguente:

PLIOCENE	1.	Arenarie, Conglomerati, Sabbie e Marne.
	2.	Calcare grossolano chiamato *Tufo Calcareo.*
	3.	Marne azzurrastre.
MIOCENE SUPER.	4.	Calcare marnoso a foraminifere, chiamato *Trubo.*
	5.	Gessi saccaroidi, gessi cristallini e gessi fogliettati, superiori al minerale di zolfo.
	6.	Calcare solfifero, Tufi e Gessi.
	7.	Calcare compatto alquanto siliceo.
	8.	Tripoli con scheletri di pesci, diviso qualche volta da uno straticello di calcare marnoso e magnesiaco molto somigliante ai Trubi.
MIOCENE MEDIO	9.	Arenarie quarzose e micacee a polipai, intercalate con marne alquanto salate.
		Conglomerati.
MIOCENE INFER.	10.	Depositi di Salgemma.
	11.	Marne salate e gessose, azzurre, contenenti petrolio e sostanze bituminose.
	12.	*Rüdda* o Terra saponaria-calcare concrezionata con silice.
	13.	Argille ferruginose e gessose con scisti bituminosi e Arragonite.
		Arene e arenarie ferruginose e silicee.
EOCENE	14.	Calcare a Nummuliti, coll'
		Alberese contenente fucoidi e diaspri, alternante con Argille molto scagliose.

La formazione eocenica in Sicilia è sviluppata nella parte centrale dell'isola, e specialmente nel versante sud della catena delle Madonie. Giova osservare però che, secondo gli studi dei geologi toscani sulle rocce di Toscana e anche confrontando la natura litologica, il calcare a fucoidi e diaspri e le argille scagliose dovrebbero essere riferiti al terreno cretaceo piuttosto che all' eocenico, se non ostasse la perfetta concordanza loro col calcare a nummuliti e il loro collegamento tale da non potervi stabilire il piano di separazione.

Le miniere di salgemma del miocene inferiore sono racchiuse in una zona, la quale partendo da Nicosia e Leonforte attraversa la parte occidentale della Sicilia fino a Cattolica. Le saline non costituiscono un giacimento continuo per tutta la lunghezza indicata. Il sale trovasi concentrato in vari gruppi, dei quali i più importanti sono quelli di Leonforte, del Priolo, (piccolo villaggio al N. di Leonforte), della Granata, di Castrogiovanni, di Trabona, di Mussomeli, di Acquaviva, di Casteltermini e di Racalmuto. La loro presenza è indicata da una specie di efflorescenze saline chiamate *occhi di sale* nonchè dalle acque dei rivi che ne provengono e che lasciano nella stagione estiva sul loro passaggio una bianca striscia di sale. Non è raro trovarsi sparsi nella massa del materiale altri minerali analoghi come: cloruro di magnesio, cloruro di potassio, solfato di sodio e calcio e solfato di magnesio.

Nel terreno miocenico superiore trovasi condensato tutto il minerale di zolfo della Sicilia. La base di questa formazione è formata da banchi di tripoli (1),

(1) Un saggio di questa roccia rimesso ad Ehremberg, conteneva i seguenti infusori:

Actinocyclus ternarius	Cocconema Cretae
» quaternarius	Cornutella elathrata
» quinarius	Coscinodiscus lineatus
» senarius	» minor
» septenarius	» patina
» octonarius	» centralis
	» argus

leggiero, fogliettato e con un forte odor bituminoso sotto il colpo del martello, e contenente una straordinaria quantità di scheletri di piccoli pesci; fra i quali il più comune è il *Lebias crassicaudus*. Sovrastà a questi tripoli un calcare durissimo chiamato dai solfatai pietra a fuciligno per la selce che spesso contiene, e corrisponderebbe a quello che nelle solfare di Romagna chiamasi il *cagnino*. Il minerale di zolfo è separato da questo calcare da uno strato di marna nerastra o tufo impregnato di sostanze bituminose; esso è costituito da un calcare leggermente marnoso associato allo zolfo; talvolta lo zolfo è disseminato nel calcare in piccole geodi; in alcuni casi invece il calcare e lo zolfo alternano in staterelli di piccolissima grossezza. Il minerale è disposto in strati, i quali variano di numero secondo le località; questi strati sono divisi da banchi di marna nerastra, sterili o quasi sterili; che vengono chiamati *partimenti*. I rinomati cristalli di zolfo della Sicilia si incontrano nelle cavità o geodi che nel dialetto locale sono dette *garbere*, dove non è difficile trovare racchiuso una certa quantità d' acido carbonico, che pel suo modo singolare di presentarsi, è chiamato dagli operai *rinchiusu;* nonchè prismi esagonali di calcite vuoti nell'interno, e piccole stalattiti calcaree.

Le miniere di zolfo costituiscono nell'isola una serie di gruppi indipendenti gli uni dagli altri, e nessun altra cosa aventi comune che i caratteri geologici. E per quanto il terreno solfifero sia stato in parte distrutto nelle epoche posteriori e si possa attribuire la indipendenza di questi gruppi alle dislocazioni posteriori, pure l'indipendenza di questi gruppi

Dictyocha fibula
» poliactis
» speculum
» stella
» triangula
Fragilaria striolata
Gaillonella sulcata
Haliomina medusa
» crenata
Lithocampe lineata
» radicula
» solitaria
Navicula bacillum
» sicula
Spongia aciculosa
» cancellata
» cribrum
Spongilla lacustris

emerge altresì dall' esame delle variazioni alle quali vanno soggetti i diversi strati componenti ciascun gruppo in particolare e dal lento sparire del minerale di zolfo. I gruppi di solfare hanno una lunghezza molto notevole in confronto alla loro larghezza a segno che qualche volta si potrebbe credere che i depositi solfiferi siano costituiti da filoni di spaccature. In regola generale la larghezza non supera mai uno o due chilometri; mentre la lunghezza è qualche volta superiore ai dieci chilometri. I restringimenti, le variazioni di potenza e di ricchezza del minerale vi sono frequentissimi.

I gruppi principali sono: nella provincia di Catania quelli di Centuripe, san Filippo od Aggira, ed Assaro; nella provincia di Caltanisetta i gruppi di Castrogiovanni, di Carapepe o Valguarnera, di Villarosa, del Juncio presso Caltanisetta, di san Leonardo presso san Cataldo, di Serradifalco, di Gibia Rossa presso Delia, di Sommatino e di Montedoro; nella provincia di Girgenti quelli di Campobello, Racalmuto, Grotte, Comitini, Aragona, Casteltermini, Favara, Cianciana e Cattolica. La provincia di Palermo non possiede che il gruppo di Lercara che è uno dei più importanti della Sicilia.

Merita collo zolfo una speciale menzione anche il *briscale*, che accompagna sempre il minerale e ne forma per così dire il cappello e proviene probabilmente dall' alterazione del minerale stesso di zolfo; sono pure degni di speciale menzione anche i *gessi*, i quali non solo si sovrappongono al minerale di zolfo e di sale, ma si estendono altresì ad una parte della provincia di Messina e a varie altre località in cui non venne finora constata la presenza del minerale di zolfo.

Il terreno pliocenico acquista una grande potenza e può essere studiato nelle sue varie parti nei dintorni di Caltanisetta, Castrogiovanni, Piazza, Aidone, Barrafranca, Mazzarino, Niscemi, Caltagirone, Aggira, Assaro e Leonforte, e consta, come s'è visto, di arenarie, calcari e marne, con numerosi e variati fossili in ciascuna di queste tre suddivisioni. Questo terreno presenta in questa regione un grande inte-

resse per la prova che esso fornisce dell'oscillazione del suolo stabilita da Lyell. L'ingegnere Marchese ha infatti osservato che al Capo d'Arso, per esempio, e in altri punti, lo strato dei tufi calcarei aumenta di potenza per l'apparizione continua di nuovi straterelli, la quale apparizione succede con un ordine e una continuità così mirabili da dimostrare che durante la loro formazione sono succeduti in questa località movimenti lenti e continui del suolo.

Ritorniamo un poco allo zolfo: la conoscenza delle rocce del terreno terziario e specialmente di quelle che accompagnano il minerale di zolfo, della legge che presiede al loro ordine di successione, della struttura dei depositi solfiferi, della natura del briscale, delle relazioni esistenti fra i caratteri di questa roccia e la ricchezza del minerale, è un elemento necessario, sia per chi si dedica all'esplorazione delle miniere, sia per chi dirige la loro coltivazione. Come poco confacenti all'indole di questa rassegna, noi tralasceremo queste considerazioni, e ci fermeremo invece sulle diverse ipotesi che sulla genesi del minerale di zolfo furono emesse dai diversi geologi che ne trattarono.

L'opinione di De Buch e di Schwarzemberg che lo zolfo sia dovuto a sublimazioni di questa sostanza e alla sua successiva condensazione è del tutto inammissibile; tanto i gessi intercalati col minerale, come i gessi superiori e inferiori sono tutti idrati, e non lo potrebbero essere se lo zolfo fosse stato deposto nel modo indicato. Non è poi più ammissibile l'opinione di Hoffmann e di altri che lo zolfo sia dovuto ad emanazioni e successiva scomposizione dell'idrogeno solforato attraverso fessure e cavità delle rocce preesistenti; mentre la struttura di tutte le rocce dell'opera solfifera, compreso il minerale e i partimenti, dimostrano invece chiaramente che questa formazione si depose in seno alle acque. Bischoff e Paillette avvicinandosi un poco alle idee di Hoffmann insistonc particolarmente sull'associazione del sale ai depositi di zolfo, per cui pare che, secondo essi, l'idrogeno solforato provenga dalla riduzione del solfato di calce di origine marina, e il solfo non sia altro

comune, giacchè i banchi di sale dovrebbero
uperiori ai banchi di gesso, mentre invece
eriori; inoltre con quella ipotesi si potrebbe
o spiegare come in alcune solfare esistono
strati di minerali separati da partimenti di
tufo bituminoso pressochè impermeabili alle
e come siano così scarsi in questo terreno
i organici tanto animali che vegetali, dei
re era necessaria l'esistenza per la riduzione
ti.
più razionale è l'opinione emessa da Mara-
ie lo zolfo provenga dalla scomposizione del-
no solforato che arrivava in acque le quali
rano marne in sospensione. Infatti lo zolfo
contra nelle marne presenta spesso la strut-
crezionata, come quelle che si incontra nei
cui scorrono le acque che scaturiscono dalle
Ma la matrice ordinaria dello zolfo è pur
un calcare talvolta compatto e talvolta cri-
e lo zolfo che gli è associato presenta quasi
una struttura resinosa più o meno cristal-
r cui la teoria del Maravigna è per lo meno
ente alla spiegazione dei fatti che si osser-
lle solfare.
ono le ipotesi, secondo l'ingegnere Mottura,
nesi dello zolfo; una consisterebbe nell' at-
questo minerale alla scomposizione contem-
nelle acque dei laghi dell' acido solfidrico e

una parte dello zolfo, e specialmente lo zolfo saporaceo, proviene dalla scomposizione dell'acido solfidrico in convenienti condizioni, la gran massa tuttavia del minerale non può provenire secondo la detta ipotesi. La seconda supposizione invece spiegherebbe tutti i fatti che si osservano nei giacimenti solfiferi della Sicilia; cioè la struttura dello zolfo, la sua ricchezza, la mancanza quasi assoluta di esseri organici, siano vegetali che animali, e la conservazione perfetta di quei pochi che vi si deposero, la formazione successiva dei banchi di tripoli, del calcare siliceo e del calcare solfifero, e infine la sovrapposizione a tutte queste rocce della principale massa dei gessi.

A complemento di tutti questi cenni sulla formazione solfifera della Sicilia, non sarà poco interessante di fare un calcolo approssimativo della quantità di zolfo ancora disponibile in Sicilia.

Le quantità di zolfo ancora racchiuso, cioè non escavato, nella formazione solfifera della Sicilia che non è completamente velata dalla formazione pliocenica, si può calcolare con un'approssimazione molto grossolana in 400 o 450 milioni di quintali metrici; alla quale quantità bisognerà aggiungere lo zolfo dei gruppi solfiferi intieramente mascherati dal terreno pliocenico, il quale tuttavia, tutto ben considerato, non pare che debba sorpassare i 100 milioni di quintali metrici; per cui si può ammettere che la Sicilia possieda in zolfo dai 500 ai 550 milioni di quintali metrici. Ora l'attuale produzione dell'isola essendo di 1,600,000 quintali, e ammettendo che col processo dei calcaroni si consumi o perda circa un terzo dello zolfo contenuto nel minerale (per cui la quantità di zolfo annualmente estratto dalle miniere siciliane verrebbe ad essere circa di 2,400,000 quintali), e supponendo costante questa produzione, e completa la escavazione, si richiederebbero per l'esaurimento totale 200 a 230 anni.

Molti inconvenienti, e molti pregiudizi si hanno a lamentare, per cui le solfare vengono abbandonate prima che abbiano dato l'intero loro contributo; talvolta anzi sono danneggiate in modo da impedire

ogni ulteriore ricerca per parte di chi volesse con bene intese operazioni proseguire i lavori. Il maggior nemico della coltivazione delle solfare è l'acqua, la cui estrazione rende inutile il beneficio della escavazione del solfo: e solo la formazione di consorzi per l'eduzione delle acque e per l'estrazione collettiva del minerale può ovviare a questo inconveniente, ed impedire la prematura morte di molte solfare.

IX.

Formazione petrolifera della Gallizia.

Si comprende generalmente sotto il nome di Carpazi la potente formazione di montagne che circonda l'Ungheria al Nord, all'Est e al Sud-Est, e che la separa dalla Slesia, dalla Gallizia, dalla Moldavia e dalla Valacchia, e contenente nel suo recinto potenti ammassi eruttivi e metalliferi, come ad esempio il Tatra, i gruppi della bassa Ungheria e del distretto di Nagy-Banya e infine gli altipiani di Transilvania che s'appoggiano all'ovest sopra le grandi masse granitiche di Nagyag. Sul versante esteriore invece si scende dolcemente al piano per una serie di ripiegamenti paralleli distesi fino alla frontiera Slesiana fino alla frontiera valacca, diretti uniformemente da N.O. a S.E. e traversanti perpendicolarmente alla loro direzione le larghe vallate bagnate dagli affluenti del Dniester e del Pruth.

Su questo versante esterno, proprio al piede degli ultimi rilievi del terreno, sono allineate le sorgenti salate e i giacimenti di sal gemma, da tanto tempo conosciuti ed usufruttati in Gallizia, nella Bukovina e nella Moldavia. Lavori intrapresi da pochi anni e che ora hanno preso un grande sviluppo, hanno condotto alla scoperta di numerosi giacimenti di petrolio disposti come quelli di sal gemma, lungo questa catena, al piede delle ultime ripiegature dei Carpazi. È considerevolissimo l'interesse che offre lo studio di questa località non solo del punto di vista econo-

mico, ma anche da quello geologico, portando esso molta luce nella controversa questione sull' origine dei petrolii, nonchè su quella dei giacimenti di zolfo, sal gemma e d' acque minerali che le sono strettamente legate.

La formazione Carpatica è divisa in due gruppi: gli strati che affiorano sul versante meridionale appartengono alla formazione cretacea; essi sono coperti da una striscia di terreni che si rapportano al periodo eocene. Questa massa, formata di alternanze di arenarie e argille scistose in banchi molto inclinati e diretti N.O-S.E., per la concordanza di stratificazione, e per la rarità di fossili è di assai difficile classificazione; pure si è d'accordo generalmente nell'ascriverla agli ultimi periodi della formazione cretacea e al periodo eocene. Lasciando, come cosa che ci porterebbe troppo lontano, di entrare nelle controverse questioni sopra le arenarie dei Carpazi, noi cercheremo di formarcene un'idea, adatta al nostro scopo, studiandole secondo due sezioni, delle quali siamo debitori ai signori Foetterlé e K. M. Paul.

La prima è fatta nella parte occidentale della catena e dà la seguente successione di rocce:

1.º Alla base: scisti neri alternanti con banchi di arenarie irregolari di color chiaro. Questo piano è caratteristico per arenarie calcari, banchi di calcare e di sferosiderite; vi si riscontrano fossili del Neocomiano superiore.

2.º Arenarie quarzose e micacee, di grana assai variabile. Formano banchi assai grossi, separati da piccoli letti di scisto argilloso che contengono spesso del minerale di ferro, talvolta anche coltivato. Alcuni fossili lo riferiscono al piano albiano.

3.º Letti eocenici a nummuliti, alterantisi all'aria e contenenti piccoli filaretti di arenaria a grana fina.

La seconda sezione è fatta al Sud di Dukla in cui sono nettamente distinte queste formazioni in ordine dipendente:

1.º *Magura-Sandstein.* — È la più sviluppata. È costituita da arenarie quarzose, separate da argille, e da arenarie fria-

enti resti vegetali. Come fossili si trovano delle pesci, che la rapportano al periodo eocene.

o-Schiefern. — Scisti neri fogliettati e contorti, ti da banchi di selce e sferosidente.

wesa-Schiefern. — Arenarie e scisti rossi in pic-, molto micacei.

nka-Schiefern. — Letti scistosi, micacei, quar-io-azzurri con banchi d' arenarie molto simili a piani superiori.

erca del petrolio che si sviluppa in questi quella contrada è concentrata principal-ll' ovest, nei dintorni di Neu-Sandec; al resso Dukla, Krosno e Sanok; all'est infine rohobicz a Boryslaw, dove il petrolio fu ri-n abbondanza accompagnante la *cera mi-*d *Ozocerite*, non più però nelle arenarie ie, ma ai piedi della catena, nell'argille mio-guali alle argille solifere. Passeremo in ras-revemente i punti petroliferi compresi fra Drohobicz, rimandando il lettore all' inte-memoria di Hochstetter (*über das Vor- von Erdöl und Erdwachs in Sandecer West-Galizien. Jahrbuch des Geologischen stalt. Jahrgang* 1865, *Heft II)*, per quanto il distretto di Neu-Sandec.

z. Il campo di ricerca di Bobrka occupa il una piega del terreno sulla sinistra della e si estende per una linea quasi retta di ri di lunghezza, diretta presso a poco da lungo la quale sono praticati i pozzi di one. Un fatto importante e quasi generale è a indipendenza del rendimento di un pozzo vicino, e l'estrema variabilità di profondità raggiunse il petrolio; lo studio geologico o getta su questa quistione ben poca luce. er la quasi totale mancanza di un registro ni dai pozzi attraversati, poco si sa della ura litologica, per quanto pure da dati qua colti si possa dedurre di trovarsi in quelle lla formazione Carpatica designate dal si-ul coi nomi di *Smilno-Schiefern* e *Belowesa*

Schiefern. Ma un fatto molto interessante è ques
che mentre gli strati attraversati dai pozzi so
quasi verticali o con leggiera inclinazione al sud,
profondità l'inclinazione diminuisce e al momento
cui si riscontra il petrolio, gli strati sono ridive
tati orizzontali e sembrano spandersi a diritta e
sinistra dei pozzi. È questo un fatto capitale const
tato da tutti gli esploratori di petrolio e che noi r
troviamo dappertutto. I pozzi del petrolio sono adu
que allineati alla sommità d'una linea di frattu
formata dal raddrizzamento degli strati. Ma v'ha
più: seguitando l'ispezione al Sud di questa line
noi ci accorgeremo che gli strati si avvicinano ma
mano alla verticale, e quindi la raggiungono e o
trepassano e vanno a prendere una inclinazione o
posta formando così una specie di invasamento, me
tre la linea dei pozzi corrisponde al contrario a
una specie d'apertura prodotta dall'allontanamen
dei terreni. La sezione geologica che noi qui esp
niamo, e rappresentante una delle rive del fiun
Jasolka, esprime perfettamente il nostro concetto.

Fig. 8. Taglio sulla riva destra della Jasolka.

Valle della Lubatowka e di Ivonicz. — È natural
il cercare di tener dietro alla linea dei pozzi, o
falla, di Bobrka. Facendo dunque questo cammin
fino alla valle della Lubatowka, incontreremo ba
chi di calcare e marne scistose inclinati al N. di 6
che un po' più in basso si vedono rinversarsi dall'a
tra parte e inclinare al Sud, nello stesso modo c
è indicato pel taglio di Bobrka nel punto *a*; e p
quanto quivi nessuna ricerca di petrolio sia sta
avviata, pure i banchi verticali che corrispondo

lrizzamento tramandano, al colpo del martello,
te odor di petrolio.
olungamento della linea dei pozzi di Bobrka
in seguito la vallata di Ionicz, dove si ripete
sso fenomeno di strati inclinati a Sud, quindi
zzantisi e inclinantisi poi dalla parte di nord,
punto di raddrizzamento un forte odore di pe-
sprigionarsi sotto il colpo del martello, ed i
argillosi che separano i banchi impregnati di
quido che filtra e viene a formare sull' acqua
colorati. Questo deposito sarà uno dei più
quando venga debitamente ricercato e col-

ianka. — A 20 chilometri circa al S.S.O. di
a si trova una seconda importante sede di ri-
di petrolio a Ropianka. Nulla si può aggiun-
quanto si disse sopra il campo di ricerca di
a; la stessa irregolarità nella profondità dei
la stessa indipendenza reciproca, lo stesso al-
ento sulla medesima linea, la stessa presenza
terie petroleose sull'acqua dei ruscelli che scen-
da quelle alture.

gié — Pisarowcè — Plowcè. — Traversata a
nka la catena dei Carpazi, e presa la dire-
di Sanok troveremo dapprima alcuni pozzi di
a nei dintorni di Milcza, e noteremo come punto
tante quello in vicinanza di Dlugié, dove so-
non dubbi indizi di un grande giacimento di
io; ritroveremo quindi il campo di ricerca ab-
nato di Pisarowcè, ricco in ispecial modo di
lna; e toccheremo infine Plowcè, che è sede
di una ricerca delle più importanti, e dove
ancano di riprodursi quei fenomeni di stratifi-
e che abbiamo sempre visto accompagnare i
iti di petrolio.

sciensko e *Boryslaw.* — All' est di Sanok si
tra presto la catena di monti che dal piano di
o va fino alla Vistola; se la si traversa e si
e a Kroscienskо, vi si vedranno giganteschi
fatti da una compagnia inglese per la ricerca
etrolio, e che quantunque abbiano dati assai
risultati, promettono darne ancora dei mi-

Lasciando Kroscienko in direzione E., e
a Drohobicz e quindi a Borislaw il visita
verà in un giacimento petrolifero che p
nualmente una quantità enorme di petro
cerite che rappresenta il non comune va
8 milioni di lire. Borislaw è posta preci
piede degli ultimi rilievi dei Carpazi sul
pianura miocenica, e sovrasta verticalme
falla del terreno che separa la formazion
dalla formazione di marne nere salifer
ultima sembra cacciarsi e sparire sotto

La questione ardua e non peranco riso
sulla dipendenza dei petroli da uno o d
nati terreni, oppure sul loro rapporto co
caniche, non può qui trovar suo posto.
tuttavia nascondere che i fatti più sop
tendono a risolvere la quistione piutto
condo modo; altri dati di osservazioni m
nerali sono ancora necessari però alla c
luzione del problema.

MINERALOGIA.

I.

Dei graniti massicci delle Alpi Piemontesi e dei minerali delle valli di Lanzo.

Nel secondo capitolo della parte « Geologia » di questa rassegna furono ricordate come oggetto di studio geologico per parte del professore Gastaldi le *pietre verdi* che nelle Alpi occidentali formano corona alle più antiche rocce gneissiche alpine. Ricorderà il lettore come il valente geologo sunnominato includesse in questa zona, non solo topograficamente, ma anche geologicamente, tutti i graniti massicci che dal monte Orfano allo sbocco della Toce nel lago Maggiore si estendono quasi senza interruzione pel monte Motterone, lago d'Orta e Borgosesia fino a Biella, e dopo un più lungo intervallo ricompaiono nei dintorni di Cuorgnè; e, sollevando la questione della plutonicità o del metamorfismo di queste rocce, la risolvesse per quella località e per le analoghe nella seconda maniera. Sono però infinitamente utili tutti gli studii pazienti di laboratorio, che tenderanno a portar la luce dell'analisi alle viste generali sintetiche e di concetto, e come qualcosa diremo in avanti dei graniti di altre località (Elba, Giglio, ecc.), così sarà debito ora di toccare degli studii mineralogici che il professore G. Struever compiva sugli elementi di questi graniti, nonchè dei minerali che nella *zona delle pietre verdi* citata più comunemente si ritrovano.

Predominano generalmente nella composizione di questi graniti l'ortose e il quarzo; l'ortose il più delle volte con tinte biancastre o grigie, come al Montorfano, nel gruppo del monte Motterone e in molte località del Biellese; meno frequentemente è rosso e ne abbiamo un esempio nel celebre granito di Baveno, di Belmonte, ecc.; rarissimamente trovasi in cristalli distinti; e generalmente invece in grani ir-

regolari composti di due lamelle geminate. Il qu
ha sempre la sua forma di grani con aspetto v
o grasso con tinta grigiastra. Molto meno ab
dante è nei suddetti graniti il feldispato triclino
giclasio). La mica che entra nella composizione
graniti è sempre biotite (mica magnesiaca) di
bruna, nera o verdastra. Non manca per altro la
gentina muscovite, ma in molto minore propor
delle biotite, come per esempio nell'Ossola,
Strona, Biella, ecc. La tormalina e il granito e
minerali accessorii si incontrano pure nella rocc

Sopra questi graniti non abbiamo che le tre
guenti analisi.

	Granito rosso di Baveno.		Granito bianco di Montor
	a. Bunsen	*b.* Scheerer	Scheerer.
SiO^2	74.82	75.30	72.12
AlO^2	16.14	12.93	13.47
FeO	1.52	1.55	4.80
CaO	1.68	1.26	0.79
MgO	0.47	0.53	0.05
R^2O	3.55	7.56	2.25
Na^2O	6.12		5.91
H^2O	—	0.41	1.58
	104.30	99.54	100.97

Tutti i Musei mineralogici d'Europa sono a
zia forniti di esemplari dei minerali della vall
Ala, quantunque poche ed inesatte siano le in
zioni, rispetto alla loro giacitura, nella lettera
mineralogica. Ora questo importante giacimento
nerale, nonchè quelli delle valli d'Usseglio e di F
che con quello di Ala sono compresi sotto la d
minazione comune di giacimenti delle valli di La
per opera del sullodato mineralogista venivano stu
e descritti in seguito ai graniti massicci del
monte.

La valle della Stura di Lanzo (26 chilometr
N.O. di Torino) si biforca a monte di Lanzo in
rami; uno in direzione E.O. col nome di valle di
Usseglio corre fino alle falde del Rocciamellone; l'
in direzione N.O. col nome di valle Grande va

variati minerali; noi ne accenneremo solo
enti più importanti, sia per gli splendidi
da gabinetto che fornirono, sia per la col-
fatta a profitto dell'industria mineraria.
bida montagna di serpentina, detta *Testa*
ovrastante al luogo detto *piano della Mussa*
a) contiene un banco, grosso un metro, di
compatto, nelle fessure del quale, non meno
clorite che l'attraversa in ogni senso, tro-
elebri cristalli di Idocraso di val d'Ala, ac-
ato da rari cristalli di clorite e di calcare

olto distante trovasi un banco (della grossezza
due metri) di granato compatto, rosso gia-
le spaccature del quale e nelle druse tro-
splendidi granati, le diopsidi, le cloriti e l'i-
che tutti conoscono. Un po' a valle e quasi di
a *Testa Ciarva* in un'altra massa serpenti-
amata *Rocca Nera* a motivo della sua tinta
vansi dai cercatori di minerali la *mussite*
lamellare e bacillare, il granato giallo e

o ora a Balme e di qui salendo il vallone
al colle del *Paschietto* e montando sulle
a Torre di Novarda, troveremo alla *Sarda*
di cobalto paralleli con una potenza non
di 50 centimetri. Nella ganga trovansi

puro, senza tracce di cobalto e ferro, coltivati da
una società nello stabilimento di Bruzolo.

La regione del *Paschietto* fornisce un altro ma-
gnifico minerale, l'epidoto. Si trova in banchi assai
potenti, incassati in rocce svariate, composti di un
miscuglio di minerali diversi, cioè epidoto, granati
clorite e sfeno. Predominante è l'epidoto, anche fra
i minerali cristallizzati che incontransi nelle druse
Attraversato il contrafforte del *monte Rosso*, e av-
vertita la miniera abbandonata di *magnetite* note-
vole pe' suoi granati verdi, e giunti al piede del
picco detto *becco della Corbassera*, troveremo nel-
l'immensa lavina di pietre caduta dalle circostanti
vette la roccia che ha fornito ai Musei stupendi
campioni di manganidocraso bruno, granato scuro
ed apatite limpida od opaca e di dimensioni assai
varie (da 1 millimetro a 4 centimetri). Belli esem-
plari di granato provengono pure dal luogo detto l
Borne de' Brous accompagnati da clorite verde-scura
e da diopside quasi incolora.

In molte altre località trovansi minerali degni di
nota: frequentissima è la calcopirite nel pendio S.E
del monte Calcante; non meno lo è la pirrotina spe-
cialmente nelle rocce dioritiche. L'albite in vene
nella diorite del *Ghicet d'Ala* la prehnite del *monte
Resta*, la smaragdite e l'attinoto alla *Corbassera*, ecc
meritano una nota speciale.

Il gneiss antico nulla offre di interessante al mi-
neralogista, fuori che in una sola località detta il
colle del Torrione per cui si va da Groscavallo a
Mondrone in val d'Ala. Nei rottami fra cui passa il
sentiero, rinvengonsi numerosi gruppi di adularia e
quarzo coperti o interamente in parte da clorite
terrosa.

Paragonando le descritte località e la paragenesi
dei minerali osservati, non può sfuggire la grande
analogia che v'ha fra questi giacimenti e quelli delle
Alpi Svizzere e Tirolesi. Il solo *colle del Torrione*
rappresenta tra noi le celebri località analoghe del
Tirolo e della Svizzera. È a sperarsi però che cre-
scendo lo zelo dei montanari per la ricerca dei mi-
nerali, verranno a scoprirsi nelle Alpi Piemontesi
altri giacimenti simili a quello del Torrione.

Poichè siamo a discorrere sopra un lavoro di questo infaticabile naturalista, dobbiamo pure in alcun modo accennare ad alcune sue *note mineralogiche* in cui porta il tributo della sua esperienza e della sua pazienza per accrescere ed arricchire il cumulo delle osservazioni che sui diversi minerali delle varie località e sulle loro nuove forme cristalline si vanno facendo. Così ad esempio egli nell'apatite della *Corbassera* (Val d'Ala, Torino), specie mineralogica già ricchissima di forme (cioè dimostrante la base, il prisma esagono di 1.° ordine, quello di 2.° e uno di 3.° ordine, quattro piramidi esagone di 1.° ordine, due di 2.° e quattro di 3.° aggiungeva una nuova forma, cioè una piramide esagona 17. 12. 7, il cui simbolo deriva dalla zona [111, 10$\bar{1}$] e dall'angolo 321, 17. 12. 7 che fu trovato di 3°. 31'. 5, valore esattamente eguale a quello richiesto dal calcolo, qualora si adottino le costanti cristallografiche del Miller. Accresceva poi il limitato numero delle località italiane in cui si siano trovati campioni di apatite cristallizzata (Val d'Ala, monte Somma, Monteacuto presso Traversella) coll'avere riscontrati e descritti cristalli d'apatite nella miniera di Galena argentifera del Bottino (Seravezza, Alpi Apuane) e nelle cave del granito di Baveno. Nel primo giacimento l'apatite si trova impiantata sopra quarzo a facce rombe e trapezoidali, dando così una nuova conferma a quanto dimostrava recentissimamente A. Stelzner (*Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol. und Palaeont.* di G. Leonhard e H. B. Geinitz), che il quarzo a facce trapezoidali si incontra sempre associato a minerali che, o contengono cloro o fluorio, ovvero possono formarsi per decomposizione di cloruri e fluoruri. Nella seconda giacitura (Baveno) l'apatite non si presenta sotto insolite forme, ma viene ad arricchire la già lunga lista dei minerali incontrati nelle druse del granito di Baveno. — Nel granito di Montorfano (seguito di quello di Baveno e Feriolo) ha poi segnalato la presenza nuova per quei luoghi di un solfoarseniuro, cioè dell'arsenopirite (Mispickel), sufficientemente determinato dal colore, della lucentezza metallica, e dalle sue reazioni chimiche. — Non meno

interessante è la scoperta di una nuova faccia (021) nella baritina, segnalata in un campione proveniente dell'Alvernia ed esistente nella raccolta del Valentino (Scuola d'applicazione per gli ingegneri in Torino). — La Magnetite di Traversella poi dava agio al menzionato osservatore di constatarvi l'esistenza di un esacisottaedro (321) allo stato isolato, insieme ad altri che offriva la combinazione di detta forma con quella del rombododecaedro (110), aumentando così di uno lo scarso numero delle specie mineralogiche (1) che offrono la combinazione 321 allo stato isolato.

Le località infine in cui finora fu osservata la Siderite pseudomorfa di calcite e dolomite sono poco numerose (nella Anamesite [Dolerite] di Hanau, di Schneeberg in Sassonia, a Beeralston nel Cumberland, a Bräunsdorf e Heermannsdorf in Sassonia, la Siderite è pseudomorfa di Calcite; pseudomorfa di Dolomite la si conosce, ed è anche dubbio esempio, soltanto a Rheinbreitbach nella Prussia Renana). Ora a questa bisognerà aggiungere, dietro le indagini dello Strüver, anche Brosso (Ivrea), ove la Siderite spatica ha sostituiti nella loro forma a cristalli di calcite, dolmite e mesitina. — Chi ora volesse addentrarsi nella conoscenza o discussione dell'origine delle forme pseudomorfe or ora accennate non ha che a svolgere le opere del Blum, Volger ed altri.

Geminato polisintelico di Anortite del M. Somma. — Tre sono le leggi di geminazione finora osservate sui nitidi cristalli di Anortite trovati entro le geodi dei blocchi del monte Somma. — La prima è più frequente, ove asse di rivoluzione è la normale a 010, è quella comune all'Albite e in genere a tutti i Feldspati triclini; la seconda, dovuta a Sacchi, si spiega adottando per asse di geminazione l'asse delle *y* parallelo alla zona (001, 100); la terza legge, scoperta dal dottor Strüver (V. ANNUARIO, anno VII, pag. 445) sopra un geminato di anortite esistente nel Museo Mineralogico dell'Università di Gottinga è quella in cui l'asse di rivoluzione è lo spigolo verticale del

(1) Queste specie sono due: il *Diamante* e il *Granato*.

prisma doppiamente obbliquo ossia l'asse delle z (001). — Orbene un nuovo studio fatto dal solerte dottor Strüver sullodato sui campioni di anortite della raccolta mineralogica del Valentino (Torino) riuscì al risultato di trovare e far conoscere entro una drusa d'un masso composto di Augite, Biotite e Feldspato, un geminato polisintetico di Anortite, il quale se non aumenta il numero delle leggi di geminazione finora note in questa specie mineralogica, pure merita attenzione, giacchè ci svela la riunione di due delle sovrannominate leggi, fenomeno analogo a quello talvolta osservato sui geminati polisintetici dell'albite. Non sarà tanto difficile immaginarsi la figura di questo cristallo, immaginandoci separatamente le due geminazioni polisintetiche, quella cioè in un'asse di rivoluzione sia la normale a 010, e quella in cui asse di rivoluzione sia l'asse delle y, e collocando poscia il primo geminato sopra il secondo in modo che le basi e gli assi delle y in ambidue i cristalli conservino la loro posizione parallela.

II.

Scoperta del Berillo nelle rocce cristalline di Val d'Ossola.

La lista dei minerali del Piemonte viene ad arricchirsi di una specie molto importante che prima d'ora era, in Italia, esclusiva all'isola dell'Elba: cioè del berillo. Questo minerale fu trovato nel 1868 dall'ingegnere delle miniere sig. Traverso, lungo il torrente Coloria (territorio di Pallanzeno, circondario dell'Ossola) in un grande masso con voluminosi cristalli di tormalina nera e lamine di mica entro una pasta feldispatica bianca. Ritenuto per smeraldo (berillo) da lui, e dai mineralisti che lo videro, fu dato in dono al gabinetto mineralogico del Valentino, ed accertarsi della sua composizione, il professore B. Gastaldi lo consegnava per l'opportuna analisi al professore Cossa, che in una sua lettera in risposta ne rimetteva la relazione. Il cristallo, perfettamente trasparente, è della

varietà *acquamarina*; scalfisce nettamente il quarzo e fonde difficilmente sui margini in uno smalto bianco latteo; col borace dà perla incolora, col sale di fosforo lascia uno scheletro infusibile e da una perla leggermente colorata in giallo a caldo, dando così indizio di traccie di ferro; mentre a freddo diventa opaca e opalizzante. Fonde perfettamente col carbonato di soda, e dal prodotto della fusione si potè separare nettamente la glucina dall'allumina, mediante il carbonato d'ammoniaca, solvente della glucina. Il cesio, trovato dal professor Bechi nel Berillo elbano non fu in questo esemplare riscontrato, giacchè esaminato allo spettroscopio diede un resultato affatto negativo. Questa scoperta sarebbe così un'altra prova di quanto viene ora universalmente ammesso che le rocce cristalline dell'Apennino, della Corsica, Sardegna, Elba e Sicilia non sono che una dipendenza, una ramificazione delle rocce cristalline delle Alpi.

III.

Sull'idrozincite di Aronzo.

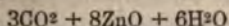
I depositi di calamina, che si trovano associati alla galena nelle miniere detta l'Argentiera (comune di Aronzo, lembo settentrionale del Cadore) sono spesso ricoperti da una materia terrosa, bianca, amorfa, che non fu ancora analizzata e che viene rigettata come materiale di zinco.

Il professore Cossa, in un primo saggio qualitativo, mostrò che questa materia terrosa è costituita da puro carbonato idrato di zinco, specie mineralogica che fu stabilita per la prima volta da Smithson nel 1803 col nome di *Idrozincite*.

Da analisi quantitative successive il professore Cossa riconobbe che l'idrozincite di Aronzo ha la composizione seguente:

		Ossigeno
Acido carbonico .	14,546	10,588
Ossido di zinco. .	73,210	14,445
Acqua.	11,832	10,516
	99,588	

A questa composizione corrisponde la formola:

$$3CO^2 + 8ZnO + 6H^2O$$

Nella sua memoria il professore Cossa presenta anche una tabella la quale contiene i risultati delle esperienze da lui istituite intorno all'intensità dell'azione solvente esercitata sopra questo minerale dall'acqua satura di anidride carbonica.

IV.

Di alcuni minerali della Toscana.

I minerali della Toscana sono assai lontani dall'essere descritti tutti e in modo soddisfacente, e qualunque lavoro che tenda a riempire questa lacuna non può a meno di riuscire utile e ben accetto a quanti tengono cara la conoscenza dei prodotti naturali del nostro paese. Inoltre questi studii particolareggiati di mineralogia hanno troppo pochi cultori presso di noi perchè di quei pochi non si faccia almeno onorevole menzione. Quindi accanto al nome del professore G. Strüver noi porremo quello del dottor A. D'Achiardi di Pisa al quale dobbiamo lo studio speciale di alcuni minerali toscani, al quale speriamo vorrà far seguire l'esatta descrizione di tutti gli altri.

Citeremo adunque con questo Autore:

La *Siderite* della miniera del Bottino e in altre località delle Alpi Apuane, in alcuni esemplari della quale specie minerale devesi notare una piccola, costante, quantità di magnesia: la *Cerusite* che si trova presso le buche di Val di Castello non lungi da Pietrasanta nel minerale galenifero; la *Celestite* di monte Zoccolino (Provincia di Siena) con una piccola quantità di solfato di bario; di Botro dei Gabbri presso Jano e San Vivaldo (Provincia di Firenze), e di monte Bamboli (Provincia di Grosseto): la *Zoisite* osservata in alcuni pezzi di roccia nella valle del Frigido sopra Massa Ducale e del monte Corchia in filoni o masserelle quarzose entro gli scisti verrucani più o meno lucenti, damouritrici; la varietà

di *Zoisite* detta *Thulite* nell'Eufotide o Granitone dell'Impruneta (Provincia di Firenze); la *Laumonite* del monte di Caporciano nelle rocce ofiolitiche; la *Ripidolite* (varietà *Afrosiderite*) dei filoni quarzosi nelle rocce paleozoiche della Verruca, di Calci, e di altre parti orientali dei monti Pisani; di alcuni punti delle Alpi apuane, dell'isola dell'Elba specialmente negli scisti che da Longone vanno fino al di là di Capo di Pero, la *Galena* della sunnominata miniera del Bottino presso Seravezza; la *Covellite* allo Spedalaccio sull'Alpe di Camporaghena (Provincia di Massa Ducale); il *Cinabro* di Ripa nelle Alpi Apuane (Provincia di Lucca); la *Burnonite* del canale dell'Argentiera nelle Alpi Apuane presso Pietra Santa (Provincia di Lucca), citata dal Simi *(Saggio corografico della Versilia)* come propria del Bottino.

Il *granato* nella Toscana si trova in differenti condizioni di giacimento che accennano al diverso modo di origine. Dapprima lo troviamo nel granito o più specialmente in quella sorta di granito che per essere ricca di tormaline, si ebbe il nome di *tormalinifero* e che viene a giorno all'Elba, al Giglio e nelle vicine isole e sul continente stesso. I più begli esemplari di granato provengono da San Pietro in Campo e specialmente dal filone granitico di *Grotta d'Oggi* e sono riferibili senza dubbio alla varietà *spessartina*. Essi sono accompagnati dalla Lepidolite, Tormalina policroma, Berillo, Cassiterite, Polluce, Petalite, e finalmente dalla Braunite.

Troviamo poi il granato in certe rocce che si collegano al granito tormalinifero a San Piero in Campo e a Pomonte (Elba). Sono queste rocce assai varie di composizione e struttura, e il granato appartiene alla varietà *Essonite* ed è talvolta accompagnato anzi intimamente unito all'opale-resinite nero. Sono assai notevoli i granati ottaedrici scoperti dal capitano cavalier Pisani dell'Elba a San Pier in Campo nel 1859 in una roccia granato-epidotico e descritti dal professore Bombicci *(Nuovo Cimento,* Vol. XI, pag. 278. Pisa, 1860), e riferiti alla varietà *Grossularia*, e i granati *(Andradite)* della punta di Fetovaglia.

Le masse ferree e le rocce che loro si collegano contengono altresì certi granati molto ferriferi *(Me-*

lanite) che sarebbe, secondo il Rath, prodotto di metamorfismo. Se ne trovano a Capo Calamita (Elba, sul monte Calvi [Campigliese]) in filoni amfibolici o pirossenici che attraversano i marmi di quel monte. Ritroviamo infine i graniti nelle rocce vulcaniche e e particolarmente nelle vicinanze di Pitigliano, sparsi qua e là entro o sopra a tufi vulcanici in modo da far risaltare la loro indipendenza dalla roccia incassante, e ammettere che insieme ai cristalli di Augite e altre specie di minerali che si trovano dentro ai medesimi tufi siano stati svelti da ignote profondità nelle viscere del Vulcano.

L'importantissima classe dei minerali feldispatici trovasi pure assai bene rappresentata in Toscana, entrando essa a costituire colle sue varie specie molte svariate rocce, formandone talvolta la parte essenziale e tal'altra la parte accessoria.

Per le sue bellissime cristallizzazioni e per la parte importantissima che ha nella costituzione di molte e notevoli rocce, va senza dubbio annoverato primo l'Ortose di cui distinguiamo due varietà, l'Ortose propriamente detto e la Sanidina.

Questo feldispato a base di potassa si trova a costituire la maggior parte di quella massa granitica che è il monte Capanna nella parte occidentale dell'isola dell'Elba, nonchè i graniti che trovansi in altre parti dell'isola, ma che presentano un diverso aspetto, cioè in filoni ricchi di tormalina e aventi una struttura più o meno porfirica. Filoni di granito tormalinifero troviamo pure nella stessa massa granitica del monte Capanna, filoni che dal prof. Cocchi (1) sono considerati come grandi e allungate geodi

(1) Nel primo volume delle Memorie del Comitato geologico troviamo il già accennato importantissimo lavoro del professore Cocchi (Descriz. geolog. dell'isola d'Elba), che non potrebbe in questa rassegna essere passato sotto silenzio. Avendo già nell'Annuario dell'anno scorso, pag. 409-414, data un'idea della distribuzione dei terreni stratificati nella citata isola, dovrebbesi ora toccare dell'argomento delle rocce cristalline e dell'importanza e dell'avvenire delle elbane miniere. E ciò è quasi impossibile, chè per quanto si stringesse, pure

per entro il granito massiccio. — In tutti i trattati di mineralogia troviamo menzionati i magnifici cristalli di Ortose, e il signor dottor D' Achiardi annovera venticinque combinazioni diverse di quattro forme fondamentali, come sono le tre emipiramidi, due prismi, tre emiortodomi, e tre pinakoidi, facendo osservare anche tre leggi di geminazione proprie a questo minerale. — In alcune speciali località, come sarebbe quella di San Piero in Campo. l'Ortose è accompagnata da Quarzo, Lepidolite, Biotite, Albite, Berillo, Granato, Spessartina, Tormalina, Polluce, Petalite, Cassiterite, Braunite, e secondo il Rath anche da Pyrrhite, e secondo il Cocchi da Titanite.

Troviamo poi questo ortose nel granito tormalinifero di Gavorrano (Provincia di Grosseto) in cristalli bianco-lattei o di aspetto vetroso: lo troviamo finalmente nel granito di Val di Magra citato dal Cocchi (1), e nello Gneiss della Valle del Frigido sopra Massa ducale e nel protogino schistoso del Simi della Valle del Rimagno nella Versilia.

Oltre che nei graniti noi troviamo questa specie feldispatica nelle trachiti e rocce affini di San Vincenzo, di San Silvestro, alla cava sopra l'Ortaccio nei dintorni di Campiglia marittima, del monte Amiata accompagnata da feldispato triclino, Augite, Pirite, Magnetite, Epidoto, Olivina, ecc., e appartenente più specialmente alla varietà *Sanidina*.

Un altro giacimento di ortose (varietà sanidina) sono i tufi vulcanici di Sorano e Pitigliano; e lungo il torrente Procchio specialmente alla Corte del re, e al Casone trovansi massi sciolti prevalentemente costituiti da Sanidina, in masse confusamente cristalline con aspetto vetroso, o in cristalli distintissimi.

La presenza dell'Ortose vuol pure essere notata nelle belle cristalizzazioni dell'Ematite di Rio, e di altre parti dell'Elba, non che nei priosseni verdi che

la materia ci farebbe varcare i confini assegnati a questa rassegna: dobbiamo adunque contentarci di rinviare i nostri lettori alla memoria originale del professore Cocchi, assicurandoli in coscienza che nulla ci perderanno nel cambio.

(1) Vedi Annuario Scientifico, ecc., anno 1870, pag. 408.

gano alle masse ferree dell'isola. L'abito di
rtose è di Adularia.
rdine all'importanza segue all'Ortose il feldi-
Albite che si trova anch'esso in molte e sva-
occe non meno dell'Ortose.
roviamo dapprima nel granito tormalinifero
Piero in Campo insieme coll'ortose e manife-
si in cristalli di raro trasparenti o sublucidi
oro caratteristiche geminazioni. Esiste in se-
luogo: nei filoni quarzosi e quarzoso-metalli-
che rinvengonsi nelle Alpi Apuane in mezzo
cce, specialmente antiche, e se ne possono os-
e molti e nitidi cristalletti insieme colla Cal-
iderose, Quarzo, Jamesonite, Meneghinite, ecc.
oviamo infine accidentalmente e raramente
armi statuari di Carrara in mezzo a cristalli
rzo, Dolomite, Calcite e Gesso, più comune-
in altri calcari delle stesse Alpi Apuane e
almente nel Canal della Piastra, a Levargine
nte Corchia, ecc., dove sta a rendere mani-
'origine sua metamorfica.
igoclasio trovasi in Toscana principalmente
anito e nelle Trachiti; nel granito è accennato
a da Des-Cloizeaux, Dana, Damour, Dufrenoy,
al monte Capanna, nei filoni di san Piero in
, nella valle di san Martino presso Portofer-
nell'isola del Giglio; nelle trachidi è accen-
l monte Amiata, a san Vincenzo, a san Sil-
, accompagnato da Sanidina, Quarzo, Biotite,
rite, Magnetite. Trovansi infine, secondo il
nelle lave di Radicofani, probabilmente nel-
clasite (Bombicci) di val d'Ortano e nelle Dio-
ll'Elba e del continente Italiano.
lla catena montuosa, denominata *ofiolitica* dal
della Toscana, composta in massima parte da
de, Diorite, Ofite, Afanite, contiene come parte
meno importante quella specie di feldispato che
ano Labradorite. Questo feldispato triclino a
li calce e soda trovansi in modo diverso nelle
e rocce accennate. Nell'Iperite, che trovasi per
io a Campillore, le laminette di Labradorite
ralucide e quasi trasparenti; nelle tre diverse

forme del Diabase, cioè la granitica, la porfirica e l'afanitica poco distinti sono i cristalli di quel feldispato, se ne eccettui la porfirina; nell' Eufotide o Granitone (di cui conosciamo più varietà distinte dal Savi: la *comune*, la *steatitosa*, quella con aspetto serpentinoso, e quella infine quasi interamente costituita da diallaggio) la massa feldispatica non troviamo in cristalli, ma molto sfaldabile, di colore grigio o di varie tinte, con poco splendore. Troviamo finalmente questa specie feldispatica a Radicofani nelle rocce basaltiche, almeno a quanto ne pensa il Rath che ascrisse addirittura ad un feldispato triclino, probabilmente Labradorite, una sostanza biancastra striata che insieme all' Olivina trovasi disseminata nelle sunnominate rocce.

V.

Resina fossile del Valdarno superiore.[*]

Sono generalmente note agli studiosi le condizioni dell' importante giacimento di lignite in Toscana, sviluppato più specialmente nel tratto di terreno compreso fra Gaville a Cavriglia; non sarà quindi superfluo il completare quelle nozioni con alcune notizie sopra le resine fossili contenute in quelle ligniti, deducendole da alcuni saggi analitici che sopra una di queste resine faceva il signor Icilio Guareschi nel laboratorio di chimica del regio Museo di Firenze.

La resina naturale ha l' aspetto d' una massa informe, di un bianco giallognolo, leggera, molto friabile. Abbrucia facilmente come l' esca e con fiamma piuttosto fuliginosa. Diede per residuo minerale il 58,7 % sotto forma di cenere di color rosso per ossido di ferro. Analizzata la cenere diede il seguente risultato:

(Parte solubile nell' acido cloridrico): Silice; ossido di ferro; allumina, ossido di manganese (tracce) calce, magnesia, potassa, soda;

(Parte insolubile in detto acido); silicati d'allumina; silicato di ferro; silice.

La parte organica della resina (41, 3 per 100) dietro accurati esperimenti si divise in due resine ben distinte che risultarono così composte:

	Resina α	Resina β
C =	72. 72	76. 94
H =	9. 41	9. 12
O =	17. 87	13. 94

La resina β è una materia nerastra, amorfa, pochissimo solubile nell'alcole, più assai nella benzina e nella trementina, insolubile nella potassa, e meno densa dell'acqua, fusibile al disopra di 120.° La resina α è una materia nera quando è fusa, giallognola se in polvere; solubile nella benzina e trementina in grande quantità, poco solubile nell'etere, assai nell'acido solforico concentrato (meglio ad un leggero calore), poco o punto intaccato dall'acido nitrico. Si rammollisce a 75° e a 90° è fusa; sotto l'azione del calore manda un grato odore aromatico.

Le resine analizzate presentano grandissime analogie sia geologiche, sia chimiche con la piropissite che si trova nelle ligniti di Weisenfelz e Zeits.

Sull'origine di queste resine possiamo porre due ipotesi: o provengono dalla diretta combinazione e successiva ossigenazione, oppure dalle piante che esistevano nelle passate epoche geologiche. Non regge la prima ipotesi, quantunque ammessa dal Berthelot ed accettata da valenti geologi, giacchè nulla ci dimostra avvenire nell'interno del globo ciò che Berthelot otteneva colla elettricità, cioè unione diretta del carbonio dell'idrogeno. Ammessa la seconda ipotesi, dobbiamo ancora domandarci: le resine fossili provengono dalla decomposizione della parte legnosa delle stesse piante fossili, oppure dalla alterazione subita dalle resine in esse preesistenti? La prima parte della domanda deve essere sciolta in senso negativo per la principalissima ragione che dalla materia legnosa, per esempio la cellulosa, non si ottengono di queste resine, anche quando sia sottoposta ad elevata temperatura, e se il chimico riescì ad

ottenere dalla cellulosa qualche materia resinosa fu solo col metterla in condizioni differenti da quelle in cui si trovano le piante fossili. Rimane ora soltanto l'ipotesi che esse provengano da alterate resine preesistenti. Considerando che i resti di piante fossili che si trovano insieme a queste resine appartengono quasi tutte alla grande famiglia delle conifere, non sarà illogico ammettere che fu dalle resine contenute in queste piante che ebbero origine le resine fossili ossigenate. Ciò intanto è reso anche più probabile dalla composizione chimica delle resine, che anche oggigiorno si estraggono dalle conifere, che è quasi eguale a quella delle resine fossili sopradescritte.

VI.

Minerali nuovi.

Montebrasite. — Fra le detriti di roccia, frammenti di quarzo, ganghe diverse e minerali abbandonati alla superficie dagli antichi alla superficie dei giacimenti stanniferi di Montebras (Creuse) si notava da alcun tempo un minerale rassomigliante al feldispato, bianco, un po' lucente, con vene più o meno spesse di wawellite, con tinte qua e colà di turchese. Lo stesso minerale fu incontrato in una galleria sotterranea, precisamente verticalmente al disotto del luogo ove esso si manifestava alla superficie; con una tinta leggermente violacea, sub-translucido, con splendore grasso-lucente, frattura scagliosa, struttura lamellare; con due distinti piani di sfaldatura.

Sottoposto all'analisi diede i seguenti risultati: al calore, decrepita con violenza, ma ridotta in polvere, se ne ottiene la fusione pastosa, che consolida poi in uno smalto opaco. L'acido azotico lo intacca debolmente, il cloridrico ha più energica azione, ma il suo vero solvente è l'acido solforico. L'analisi chimica diede:

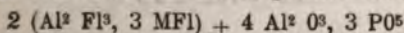
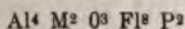
COMPOSIZIONE DEL MINERALE

	Teorica	Determinata	Differenze
. .	27. 89	. . . 26. 05	fra la teorica e
. .	11. 38	. . . 9. 52	la determinata
io .	20. 20	. . . 20. 40	. . — 1. 84
. 28		4. 97	. . — 1. 86
. 03	9. 74	3. 03 — 9. 43	. . — 0. 20
. 43		1. 43	. . — 0. 31
o .	26. 42		Totale — 3. 81
	95. 63	minerale calcolato	
	2. 25	quarzo avventizio	
	0. 60	perdita per calcinazione	
	98. 48		

ale condurrebbe alla seguente formola:

$$2 (Al^2 Fl^3, 3 MFl) + 4 Al^2 O^3, 3 PO^5$$

tomi:

$$Al^4 M^2 O^3 Fl^8 P^2$$

mancanza di cristalli ben definiti, e per la dello studio ottico, mal si può determinarne nte il sistema cristallino, che è però certano dei sistemi clinoedrici.

minerale, chiamato dal signor Descloizeaux *asite* può spiegare la presenza nei giacimenti i suddetti della Wawellite e della Turchenon sarebbero altro che prodotti dell'altera- l minerale descritto. In ogni modo getta una luce sull'intervento del fluorio e del fosforo o da molto tempo nella formazione di alcuni iti stanniferi.

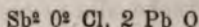
ite. — Il giacimento zincifero che sta al Sud ontagna di Diebel Nador sulla riva dritta ybouse, presso il villaggio di Duvivier (Co-, Algeria) contiene oltre al carbonato di zinco nerali, come sarebbero il carbonato di piombo, niato di ferro, l'arseniato di piombo con clu-

ruro di piombo, e altri carbonati multipli argillosi. Oltre di questo fu notato anche un minerale di piombo e d'antimonio che analizzato e determinato alle scuole delle miniere fu riconosciuto come una nuova specie mineralogica, cui fu imposto il nome di Nadorite.

Il colore è bruno affumicato, più o meno carico; translucido, a frattura resinosa, con durezza di circa 3 (scala di Mohs), al calore in vaso aperto, dà fumi bianchi; solubile nell'acido cloridrico senza residuo, solubile nell'azotico con abbondanti vapori di acido ipoazotico. La composizione chimica è la seguente:

Piombo	51. 60
Antimonio.	31. 55
Ossigeno	8. 00
Cloro	8. 55

Cioè sarebbe un ossicloruro d'antimonio la cui formola risulterebbe:

$$Sb^2 O^2 Cl. 2 Pb O$$

Il sistema cristallino, determinato dal signor Descloizeaux è il trimetrico, in cui l'angolo del rombo di base sarebbe di 131°. 71.

Dopo di questi annoveriamo rapidamente i seguenti nuovi minerali:

Milarite. — Nuovo minerale della Svizzera. Questo minerale fu trovato nel terreno granitico della valle Milar insieme con quarzo, ortose, apatite, cabasite, titanite e clorite: esso è in cristalli prismatici esagonali combinati con piramidi pure esagonali: limpido, semitrasparente con una leggiera tendenza al colore verde, durezza dei 5 $^1/_2$ a 6. È questo un minerale di natura zeolitica, cioè un silicato idrato di soda, calce ed allumina.

Jakobsite. — Nuovo minerale della Svezia. Esso viene dal Jakobsberg nella Svezia settentrionale; giace entro un calcare cristallino insieme con fogliette di mica bianca e nuclei di pirite ramosa; è in cristalli ottaedrici, ha l'aspetto di vetro nero, è assai lucente, magnetico, e pesa 4,75; la polvere ne è bruno-nerastra. Questo minerale appartiene al gruppo dello spinello; l'analisi ne è: FeO = 0,682; MnO = 3,243; MgO = 0,064; ZnO = traccie.

Durangite. — Nuovo minerale del Messico. Trovato presso Durango nel terreno diluviale già conosciuto per i bei cristalli di Cassiterite e Topazzo. Esso cristallizza in forme derivate dal romboedro; peso specifico circa 4; colore giallo oscuro, lucentezza vitrea. Analisi: $AsO^5 = 55,10$; $Al^2O^3 = 20,68$; $FeO = 4,78$; $MnO = 1,30$; $NaO = 11,66$; $Li + Fl = 0,81$. Formola $2\ (NaF) + Al^2O^3 . As^2O^5$.

Cianocalcite. — Nuovo minerale di Nischny Tagilsk (Siberia). Trovato entro una diorite insieme con ossido di rame ed apatite. Analisi: $SiO^2 = 26.90$; $PhO^5 = 6,95$; $CuO = 49,63$; $HO = 16,52$. Struttura compatta, colore celeste, durezza $4\,^1/_2$, peso specifico 2,79. Al fuoco perde molta acqua e diviene nero.

Glaucopirite. — Nuovo minerale delle cave di Guadalcanal in Andalusia. Trovato entro un calcare leggermente scistoso, insieme con tetraedrite cristallizzata, solfuro d'argento e Stibina: è generalmente un agglomeramento di cristallini microscopici: apparenza metallica, lucente, colore bianco tra piombo e stagno, durezza $4\,^1/_2$, peso specifico 7,18. Analisi: $S = 2,36$; $As = 66,90$; $Sb = 3,59$; $Fe = 21,38$; $Co = 4,07$; $Cu = 1,14$. Appartiene dunque al gruppo dei ferri arsenicali.

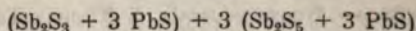
Wollongtite. — Nuovo minerale del distretto di Wollongong nella Nuova Galles del Sud (Australia). Trovasi in masse cubiche senza sfaldatura, durezza $2\,^1/_2$, peso specifico 1.04 a 1,43; colore verdastro fino al nero bruno; lucentezza grassa. Abbrucia con fiamma lucente e molto fumo. Contiene 85,5 di sostanza gasosa, 6,5 di C ed 11 di cenere. Tale sostanza (organica probabilmente) non fu ancora analizzata.

Pattersonite. — Minerale della Pensilvania (a Korund). Aspetto metallico, colore grigio azzurrognolo, frattura grigia: al calore dà vapore acqueo ma non fonde. Analisi: $SiO^2 = 30,20$; $Al^2O^3 = 20,25$; $MgO = 1,28$; $KaO = 11,35$; $FeO = 14,88$; $HO = 11,73$.

Simlaite. — Nuovo minerale trovato presso Simla nell'India. Si rinvenne in mezzo a scisti alumiferi; ha l'aspetto di una schiuma di mare impura. Riscaldato in contatto dell'aria, annerisce dapprima, quindi abbrucia ed emana un odore empireumatico lasciando uno scheletro di silice. Il colore è bianco giallastro, frattura di color bianco; durezza 2, peso specifico 1,5 a 2. Cristallizza in forme simili a quelle della Mellite. Manca l'analisi.

Epiboulangerite. — Nuovo minerale trovato presso Altenberg nella Slesia. Si rinvenne in un filare di Mispickel, Galena,

blenda, pirite cuprea e stibina posta nel contatto del porfido con argille scistose. Esso contiene S, Pb, Sb con poco Ni e Fe; composizione analoga a quella della Bulangerite, salvo il maggior tenore in solfo. Peso specifico 6,309, colore grigio piombo quasi nero, poca durezza. Cristallizza in prismi rombici molto allungati e terminati in piccoli ottaedri. L'analisi diè la formola:

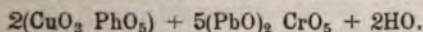
$$(Sb_2S_3 + 3\ PbS) + 3\ (Sb_2S_5 + 3\ PbS)$$

Trincherite. — Nuovo minerale trovato a Carpano nell'Istria. Trovasi in masse compatte per entro la lignite eocenica; durezza 1 $^1/_2$ a 2, colore variabile dal rosso al bruno-rossiccio, frattura angolosa, peso specifico 1,025. Fortemente elettrico per strofinamento. Fonde fra 168° e 180° C.; insolubile nell'acqua, un poco nell'alcool. Analisi: C = 81,1; H = 11,2; S = 4,7; O = 3. La composizione è molto analoga a quella della Tasmanite, colla differenza che questa non è solubile nella benzoina, mentre la prima lo è.

Gumbelite. — Nuovo minerale dell' Alta Franconia (Germania). Trovasi esso in sottili straterelli sopra gli scisti argillosi; di color bianco tendente al verdastro con splendore madreperlaceo; esposto al calore emana vapore acqueo. Analisi: SiO^2 = 50,52; Al^2O^3 = 31,04; FeO = 3; MgO = 1,88; KaO = 3,18; HO = 7,00.

Litioforite. — Minerale delle miniere di Scheeberg in Sassonia. Trovasi sparso in piccole pagliette nella ganga dei filari ferriferi della Sassonia. Durezza 3, peso specifico 3,14 a 3,36, colore nero azzurrognolo, frattura color nero bruno; al fuoco emana vapore acqueo; infusibile. Componesi essenzialmente di ossido di Mn ricco in Cu e Co, e, cosa caratteristica, contiene 1,5 per cento di Litio (nuovo minerale?).

Vanadiolite. — Minerale nuovo della valle di Glüdäuka presso il lago Baikal (Siberia). Forma piccoli cristalli tanto isolati quanto agglomerati in druse; colore verde-oscuro, qualche volta nero; la polvere è di un bel colore verde-grigio; la scalfittura è molto brillante; peso specifico 3,36. A forte calore fonde sugli spigoli e si annerisce. Analisi: SiO^2 = 15,50; Al^2O^3 = 1,10; FeO = 1,40; CaO = 34,43; CaO, CO^2 = 2,61; acido ipovanadico = 44,85. Tale minerale componesi adunque di tre atomi di augite e di un atomo di sottovanadato di calce.

Fosforocromite. — Nuovo minerale trovato presso Beresowsk (Siberia) insieme colla sistwanite e galena. Esso forma

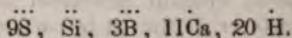
mannite. — Nuovo minerale trovato da Nordenskiöld
e ai cristalli di Vauquelinite; consta essenzialmente di
ıescolanza di fosfato di rame con cromato basico di
. Forma piccoli cristalli prismatici monoclini, e tro-
pezzi in parte cristallini ed in parte compatti; colore
oliva, e polvere verde più chiaro; durezza 3, peso spe-
5,77. Analisi: $PbO = 61,16$; $CuO^3 = 11,64$; $FeO = 1,06$;
$= 15,91$; $PhO^5 = 1,31$; $HO = 1,10$. Da ciò la formola

$$2(CuO_3\ PhO_5) + 5(PbO)_2\ CrO_5 + 2HO.$$

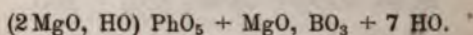
listegite. — Nuovo minerale del lago Laacher (Ger-
. Cristallizza nel sistema romboedrico e forma dei cri-
molte faccie ed assai lucenti; fra gli angoli questi
li si avvicinano a quelli dell' Augite. Color bruno ros-
durezza quasi come il quarzo, peso specifico 3,45.
: $SiO^2 = 49,8$; $FeO = 25.6$; $MgO = 17,7$; $CaO = 0,15$;
= 5,05. Per la composizione si avviene molto all' I-
ıe.

cinabrite. — Nuovo solfuro di mercurio trovato in Ca-
. Trovasi sparso in piccole spaccature di una speciale
quarzosa, ed è accompagnato da piriti di ferro e di
piccolissimi cristalli di cinabro. Frattura semiconcoidale
rficie di rottura brillante; polverizzato in un mortaio
ta, dà una polvere lucente come grafite; colore grigio-
ro; lucentezza metallica. Durezza circa 3; peso specifico
7,75. In un tubo chiuso si sublima prontamente, lasciando
colo residuo di quarzo e di ossido di ferro. Analisi:
13,82; $Hg = 85,79$; $Fe = 0,39$; $SiO^2 = 0,25$; per cui

di un fluoruro; all' analisi spettrale dimostra pure contenere CaO e NaO. Sembra sia un fluoruro idrato di alluminio con piccole quantità di CaO e NaO.

Winkvortite. — Nuovo minerale trovato a Winkwort nella Nuova Scozia. È un borato che si trova in noduli per entro un giacimento di gesso; durezza 3; incoloro; riscaldato in tubo chiuso dà acqua e diviene opaco; a forte calore fonde sugli orli. Analisi: $SO^3 = 36,10$; $SiO^2 = 3,31$; $BoO^3 = 10,13$; $CaO = 31,66$; $HO = 18.80$, da cui la formola

$$9\dddot{S},\ \ddot{Si},\ 3\dddot{B},\ 11\dot{Ca},\ 20\ \dot{H}.$$

Luneburgite. — Nuovo minerale trovato nelle miniere di salgemma di Luneburgo (Germania). Dall' analisi si ebbe la formola:

$$(2\,MgO,\ HO)\ PhO_5 + MgO,\ BO_3 + 7\ HO.$$

PALEONTOLOGIA.

I.

Malacologia pliocenica italiana.

La fauna malacologica pliocenica è fra quelle terziarie la meglio conosciuta avendo formato oggetto di studio al genio del Brocchi, il quale colla sua *Conchiologia fossile subapennina* fece fare un gran passo alla paleontologia generale e insieme stabilì di tal modo la formazione subapennina che essa fu d'allora in poi riguardata la formazione tipica del terreno. Parecchi altri scienziati, italiani e stranieri, ne seguirono l'esempio, mantenendosi però nel ristretto cerchio di quella o quell'altra provincia, cosicchè le formazioni plioceniche così largamente sviluppate in Italia non trovarono fino a questi tempi in un solo lavoro raccolte le descrizioni dei molluschi loro proprii. E noi dobbiamo essere riconoscenti al signor dottore Cesare D'Ancona, il quale incaricato dal Comitato geologico d'Italia a intraprendere un'opera descrittiva sulla *Malacologia pliocenica italiana*, ne accettava l'incarico. Egli più d'ogni altro era in grado di soddisfare all'impegno assunto, come quegli che durante la sua permanenza al Regio Museo di fisica e storia naturale di Firenze aveva molti anni dedicato allo studio e all'ordinamento delle conchiglie terziarie della collezione centrale italiana di paleontologia e ne aveva naturalmente attinte cognizioni molteplici e speciali. Ne fa fede il bel lavoro di cui vediamo pubblicato il principio nel primo volume delle *Memorie* del Comitato geologico da cui possiamo immediatamente rilevare coll'autore quanto la fauna malacologica pliocenica sia più ricca di quanto finora era dato di ammettere, e riconoscere anzi che molte specie che si credevano estinte nei periodi antecedenti ebbero pur vita in quello subapennino, e come durante questo altre specie sieno apparse che oggi ancora popolano i nostri mari.

Tre piani diversi sono distinti dal professore Cocchi *(L'uomo fossile nell'Italia Centrale)* nel terreno pliocenico o subapennino che si succedono in ordine discendente così:

1.° Sabbie gialle;
2.° Argille sabbiose;
3.° Argille compatte.

Gli studii fatti dal dottore D'Ancona mettono in evidenza ancora che queste distinzioni hanno un valore quasi esclusivamente petrologico, ma non paleontologico, in quanto che le sabbie gialle sono dovute a deposito littorale operatosi a mediocre distanza dal lido e a mediocre profondità, mentre le argille sabbiose che costituiscono la zona più ricca di fossili, e le argille compatte (chiamate con termine vernacolo *mattaione* nelle colline pisane e *crete* nelle senesi) rappresentano un deposito di acque profonde: ma del resto per le diverse specie è assai difficile lo stabilire la maggiore frequenza o scarsezza in uno piuttosto che in un altro dei piani citati.

La classe dei Gasteropodi forma il gruppo più numeroso di questa formazione e tiene quindi il primo posto in questa descrizione. Dell'ordine primo *(Prosobranchiata)*, sezione A *(Siphonostomata)* abbiamo finora descritte due famiglie quella degli Strombidi e quella dei Muricidi.

Gli Strombidi sono quivi rappresentati dal solo genere *Strombus* Lamk, e anzi dalla sola specie *Strombus coronatus* Lefrance comparsa probabilmente durante il periodo pliocenico e senza rappresentanti nei mari attuali. Trovasi più particolarmente nelle sabbie gialle (quantunque sia anche comune colle argille) dell'Astigiano, Piacentino, colline Senesi e Pisane, Palermitano, ecc.

La famiglia dei Muricidi è rappresentata nel Subapennino da nove generi: *Murex, Typhis, Pisannia, Ranella, Triton, Fasciolaria, Turbinella, Cancellaria* e *Fusus*. I due generi *Trichotropis* e *Pirula* non pare abbiano qui qualche loro rappresentante. Il genere *Murex* Linn. conta in questa formazione 38 specie: *Murex erinaceus, Sowerbyi, Veranyi, Swainsoni, Lassaignei, Meneghinianus, pseudo-phyllopte-*

rus, spinicosta, pseudo-brandaris, heptagonatus, absonus, incisus, brevicanthos, distinctus, Constantiæ, flexicauda, fusulus, trunculus, Hörnesi, conglobatus, Pecchiolianus, rudis, truncatulus, cristatus, multicostatus, funiculosus, plicatus, scalaris, imbricatus, senensis, craticulatus, polymorphus, bracteatus, squamulatus, vaginatus, angulosus, corallinus, exiguus.

Degne di particolare interesse sono fra tutte queste specie quelle segnate dai nomi: *Murex Meneghinianus*, *Murex pseudo-brandaris*, *Murex Constantiae*, *Murex Hörnesi*, *Murex Pecchiolianus*, *Murex Senensis* perchè vengono a costituire specie nuove studiate e descritte dall'esimio conchiologo di cui ora passiamo in rassegna il lavoro. Il primo Murice, dedicato dall'autore all'illustre Meneghini, è una specie molto rara e non si conosce che proveniente dal piano delle argille sabbiose di Orciano in provincie di Pisa e fra tutti i suoi congeneri si avvicina al *M. Vindobonensis*. Il *M. pseudo-brandaris* fu finora tenuto eguale al *M. brandaris* vivente nei nostri mari; ma moltissime differenze consigliarono all'autore una distinzione. Tre varietà se ne riscontrano; una proveniente dall'Astigiano e Piacentino, le altre comuni in tutte le località due hannovi terreni subapennini. Il *Murex Constantiae*, che ricorda fino a un certo punto il *M. Delbosianus* Grat., è una specie nuova molto comune nelle argille di Orciano (Pisa) così il *M. Hörnesi* che, quantunque abbia una tal qual rassomiglianza col *M. trunculus* Linn., ne differisce però per molti riguardi. Si trova nei terreni pliocenici, in maggior copia però nella argilla che nella sabbia. Il *Murex Pecchiolianus* che potrebbe forse ritenersi come una varietà del *M. conglobatus* Micht., pure la costanza della forma, la poca profondità delle suture, e l'uniformità dei cingoli trasversali che percorrono tutto l'ultimo anfratto inducono a ritenerlo una specie distinta; è proveniente in ispecial modo dalle colline senesi. Un'altra specie distinta è il *Murex senensis* D'Anc., somigliantissima del resto al *M. craticulatus* Gmelin, da cui la distinguono la minore elevatezza della spira e la forma degli

anfratti: è proveniente dalle argille turchine del senese.

Il genere *Typhis* Mont., poco differente dal genere *Murex*, conta oggi 11 specie viventi, mentre le fossili sono 18 e tutte dei terreni terziari, cominciando dai più antichi. Nelle formazioni plioceniche ne contiamo tre: *T. horridus*, Brocch., *T. fistulosus*, Brocch., *T. tetrapteurs* Micht, la quale ultima specie soltanto incontrasi tuttora vivente nel nostro Mediterraneo.

La prima parte del secondo volume delle *Memorie* del Comitato geologico che sappiamo essere in corso di pubblicazione, porterà il seguito di questo interessantissimo lavoro, pel quale non possiamo qui a meno di manifestare la nostra ammirazione per lo studio e la perseveranza che hanno richiesto nell' esimio autore.

II.

Dei Trilobiti (1).

Per poco che uno siasi occupato di studi geologici, non può ignorare la mole quasi direi immensa dei lavori paleontologici del signor I. Barrande, che vi ha dedicata, si può dire, l'intiera sua vita. Specialmente i suoi lavori sui Trilobiti, particolarmente della Boemia, basterebbe a costituirgli un monumento imperituro.

Le conclusioni che dallo studio da lui fatto sui

(1) Noi conosciamo in zoologia il sottoregno degli articolati, di cui è un'importantissima classe quella dei crostacei, resa a noi famigliare da specie assai comuni, come aliguste, gamberi, granchi, ecc. A questa classe vengono riferiti quei singolarissimi animali delle epoche paleozoiche che sono detti trilobiti: quantunque le differenze loro cogli animali della detta classe non sieno talvolta per nulla trascurabili. — Il corpo dei trilobiti si presenta sotto forma di uno scudo ovale, composto di varii articoli. Due solchi longitudinali, partenti dalla regione cefalica e prolungantisi fino all' estremità posteriore, dividono l' animale in tre parti (onde il nome di trilobite) chiamate lobi: quello di mezzo vien detto lobo

Trilobiti e sui loro rapporti cogli altri fossili precedenti, contemporanei e susseguenti, si poterono dedurre, sono di un grandissimo interesse, prima di tutto per sè stessi, in secondo luogo per la relazione che hanno colle attuali controversissime questioni sulla trasformazione e sviluppo progressivo delle specie animali.

In verità che un'adeguata idea di un tanto lavoro non si può ad altri patti avere che studiando e meditando sugli innumerevoli fatti raccolti, commentati, paragonati da quella robustissima mente; nè i limiti di questa rassegna potrebbero comprendere pure un cenno di tutti questi fatti, e sarà anzi molto se delle conclusioni soltanto cui egli arrivava potremo fare un motto che serva ad invogliare il lettore a conoscere più particolarmente e più da vicino i fatti citati.

Gli studi sulle variazioni percettibili negli elementi dell'involucro di Trilobiti non hanno condotto a riconoscere alcuna modificazione graduale e costante, che possa essere considerata come l'indice di un progresso successivo nell'organizzazione di questa interessante tribù di Crostacei, durante tutto il periodo di sua esistenza. Non si sa, ora come prima, quali siano, fra le forme trilobitiche, quelle che meritino di essere riguardate come le più perfette. Ripugnerebbe, per esempio, il credere che un trilobite primordiale, con grande testa, con una glabella ben sviluppata, con grandi occhi, con 15 o segmenti toracichi, con un pigidiò piccolo e di pochi segmenti

centrale, e gli altri fianchi. Due divisioni trasversali dividono pur l'animale in altre tre parti: testa, torace e pigidio. Nella testa, generalmente a forma di semicerchio e composta di diversi pezzi, sono notevoli il lembo, la glabella, e gli occhi (quando pure esistono); il torace merita attenzione perchè essendo probabilmente la sola parte costituita da segmenti o pleure mobili, rappresenta una parte importante di quegli animali che avevano la facoltà di avvolgersi a palla; il pigidio infine corrisponde alla coda degli altri animali. — (Vedi per maggiori particolari i primi fascicoli degli Annali dell'associazione per l'educazione del popolo. Anno 1872).

possa essere (per il solo fatto d'essere d'età anteriore) inferiore in organizzazione ad un trilobite qualunque delle faune posteriori, con pochi segmenti toracichi e con un pigidio dilatato e di molti segmenti; sarebbe anzi da credersi tutto il contrario; e stando a queste considerazioni puramente teoriche dovrebbe credersi che a partire dalla fauna primordiale, la tribù trilobitica avrebbe presentata un' evoluzione retrogressiva. Noi invece staremo a questo solo fatto: l' estrema irregolarità che si manifesta nell' apparizione e nella distribuzione *verticale* delle forme trilobitiche, accompagnate da una parte da bruschi conschi contrasti fra le forme dei generi che si mostrano con un'apparente *soudaineté*; dall'altra da una notevole persistenza non solo del tipo fondamentale della tribù durante l'immensa durata dell'epoca paleozoica, ma anche quella di certuni generi durante la maggior parte dell'epoca medesima.

Ciascuna delle tre grandi faune trilobitiche del periodo silurico è caratterizzata non solo dalla proporzione numerica dei generi e specie loro propri, ma altresì dalla conformazione dei generi medesimi; un grande numero di segmenti toracichi, con piccolo pigidio e di pochi segmenti caratterizza la prima fauna; nella seconda invece la maggioranza dei triboliti possiede un numero relativamente piccolo di segmenti toracichi, contrastante con un pigidio molto sviluppato; nella terza fauna troviamo più marcata la caratteristica della seconda. Nelle faune del devonico poi, i trilobiti hanno una parte affatto secondaria; si riducono ad un sol genere, *Phillipsia*, nel carbonifero; e finalmente nel Permico una sola specie di quest'ultimo genere sembra offrire puramente un ricordo di una tribù, di cui gli innumerevoli rappresentanti popolavano nel periodo silurico tutti i mari del globo (1).

(1) Questa specie di Trilobite, del genere *Phillipsia*, trovata in America, nella fauna permica è di una importanza grandissima, come quella che rapporta il periodo permico all' epoca paleozoica, e lo distingue assolutamente dai periodi dell'epoca secondaria.

Questi fenomeni sembrano completamente inconciliabili colla supposizione delle variazioni insensibili e incessanti, che servono di base alle teorie della figliazione e della trasformazione.

Sarebbe interessante lo stabilire un accurato parallelo fra l'apparizione, lo sviluppo, il decadimento delle diverse forme tipiche animali alla superficie della terra nelle diverse epoche geologiche; sarebbe anzi indispensabile questo studio a chi ne volesse poi risalire alle conclusioni e alle teorie sullo sviluppo della vita organica dal suo principio fino a noi. Vedrassi più innanzi come per molti punti, per quasi tutti anzi, la teoria che si potrebbe stabilire *a priori* sull'ordine di questo sviluppo, fondato sulla supposizione della trasformazione della specie dalle più semplici alle più complicate, sia in perfetta contraddizione colla realtà dei fatti; basterà intanto come saggio di questi paralleli quello istituito fra i Trilobiti e i Cefalopodi.

Nel bacino silurico della Boemia i Trilobiti predominano sopra i Cefalopodi per molti aspetti: primo, per l'anteriorità della loro esistenza, misurata dalla durata della fauna primordiale; secondo, pel numero dei tipi generici (quasi il doppio di quello dei Cefalopodi), quantunque questi molluschi siano più ricchi, sotto questo rapporto, in Boemia che in ogni altra regione silurica; terzo, per l'anteriorità della apparizione dei loro tipi, quasi interamente concentrata nella fauna primordiale e seconda.

Subita questa inferiorità per molto tempo, i Cefalopodi Nautilidi divengono a loro volta predominanti sui trilobiti, pello straordinario numero di forme specifiche nella fauna terza, malgrado lo sviluppo contemporaneo considerevolissimo di questi crostacei.

A faccia di questo contrasto relativo fra i Trilobiti e i Cefalopodi dobbiamo far notare delle eguaglianze rispettive. Prima di tutto che tanto per gli uni che per gli altri conviene notare l'estrema irregolarità nella evoluzione successiva dei loro generi e delle loro specie, e la assoluta indipendenza di queste e di quelli per cui non si possa a meno di dubitare che l'apparizione dei tipi generici non derivi

dalla stessa causa naturale modificante a cui vuolsi riferire l'apparizione delle specie. In secondo luogo che nel loro sviluppo, tanto per gli uni che per gli altri, la propagazione verticale non ha influito che come causa secondaria; per ambedue i tipi, l'influenza dell'immigrazione fu quasi insignificante; che per tutti e due, in rapporto alla produzione di novelle specie, si arriva alla conclusione che niuna esiste, fra le numerosissime forme specifiche, che possa essere considerata come produttrice di una novella forma specifica, distinta e persistente; infine, che per ciascun orizzonte le faune dei Trilobiti e dei Cefalopodi sono derivate da una sorgente novella, diversa da quelle dell'orizzonte precedente o susseguente, sorgente che si potrebbe chiamare rinnovazione, senza che si possa definire esattamente, nè la natura, nè il modo di procedere.

Se le leggi fondamentali della astronomia e della fisica hanno un valore scientifico indiscutibile, non dipende ciò da altro che esse trovarono e trovano nella osservazione diretta dei fatti una prova esatta, che anzi servirono e servono alla determinazione e alla scoperta dei fatti, che debbono essere rispetto alle leggi, come la conseguenza rispetto alle premesse. Così, per esempio, se il pianeta Nettuno fu scoperto *a priori* e ne fu fissata la posizione nel cielo in un dato istante, partendo dal fatto delle perturbazioni del pianeta Urano e dall'applicazione delle leggi Kepleriane e Newtoniane, ciò vorrà evidentemente accennare alla verità delle leggi suddette ed all'esatta interpretazione delle cause delle perturbazioni di Urano, e reciprocamente, ammesse le leggi e il fatto era necessaria la presenza di un dato corpo una data posizione, con una determinata orbita. [illegible]mente se la geologia deve poter vantare il [illegible] scienza, deve pure a sua volta poter spie[illegible]ti osservati coll'aiuto delle sue leggi fon[illegible]; e reciprocamente queste leggi debbono [illegible]'osservatore alla ricerca e al ritrovamento [illegible]necessariamente dipendenti. In ogni caso do[illegible]rdarsi da ogni teoria che non fondandosi su [illegible]rettamente osservati e rettamente spiegati,

cerca nascondere la vacuità della sua sostanza invocando, per esempio, la durata incomparabile di certe età prepaleozoiche, e la assoluta insufficienza dei documenti geologici.

Ora le tenebre che circondano l'êra primordiale sono ancora assai fitte, nè ancora si prevede il giorno in cui la stratigrafia e la paleontologia potranno diradarle. Altre scoperte più larghe e meno contestabili di quelle dell'*Eozoon* sono assolutamente necessarie per guidare il paleontologo attraverso il buio che riveste le condizioni biologiche nei periodi Laurenziano ed Uroniano; e la stratigrafia che alcuni hanno arbitrariamente stabilita per quegli antichi terreni ha ancora un sommo bisogno di non essere combattuta e dichiarata di impossibile determinazione da quei forti ingegni che si chiamano sir W. Logan, De Hochstetter, ecc.

Il punto di partenza che solo è ora ammissibile è il periodo Cambrico e Silurico; essi ci offrono una base sicura di osservazioni larghe, accurate, profonde, e vasto campo di confronti. Ora se noi esaminiamo colla scorta dei fatti irrecusabili la teoria della filiazione, che ci resta?

Secondo le teorie, i Foraminiferi considerati come i primi rappresentanti della vita animale sopra il globo e originariamente senza concorrenza alcuna, dovrebbero tenere il primo posto per numero e varietà di forme nelle prime fasi dell'epoca primordiale; similmente i Protozoarj dovrebbero mostrarsi a quest'epoca con analogo sviluppo, a causa della loro connessione coi Foraminiferi. In realtà i Foraminiferi non furono osservati in nessun posto in queste prime fasi, e i Protozoari sono unicamente rappresentati a quest'epoca da due sole specie, cioè in una proporzione, colla fauna intiera, di meno di 1 per 100.

Similmente gli Zoofiti o Polipai, che sono i più vicini nella scala animale ai Protozoari, avrebbero dovuto apparire e pullulare nella immensa serie di quelle età primordiali; in realtà nessuna traccia di polipai fu finora osservata nelle rocce caratteristiche dell'età primordiale, meno una sola forma ne fu segnalata in Svezia formando un fatto totalmente iso-

lato. Così gli Echinodermi, che pel loro organismo si mettono immediatamente sopra ai Polipai, e che pella loro natura molto prolifica avrebbero dovuto pullulare nelle stesse età, hanno invece rarissimi rappresentanti in queste rocce; appartenenti per di più a famiglie sconosciute nelle età primordiali.

Secondo le teorie, i Briozoari, inferiori immediatamente ai Molluschi avrebbero dovuto predominare su tutti gli ordini di questa classe, mentre invece si riducono a 5 forme specifiche, ed hanno così uno sviluppo molto inferiore ai Brachiopodi, ai Pteropodi, ai crostacei che hanno un posto più elevato nella serie animale, e che invece hanno numerosi rappresentanti specifici in queste età, mentre al contrario gli Acefali, molto più in basso nella serie animale, non furono ancora trovati in alcuna delle faune primordiali.

Parimenti gli Eteropodi si mostrano in una sola specie in Inghilterra, mentre i Pteropodi si mostrano più frequentemente, invertendo così l'ordine teorico.

I Cefalopodi, numerosissimi nelle prime fasi della seconda fauna, avrebbero dovuto apparire, per spiegare un così grande sviluppo, in età ben anteriori, mentre invece la loro apparizione simultanea, sotto tante forme e in tante contrade, data proprio dal principio della fauna seconda suddetta, mettendosi così, non meno che per la loro evoluzione intera, in discordanza colle teorie. Ultimi infine avrebbero dovuto apparire i crostacei, come quelli che hanno il primo posto per il loro organismo, e in questa età dovrebbero rappresentare il minimo sviluppo tanto nei generi che nelle specie. Sappiamo invece che essi e specialmente i Trilobiti, offrono uno sviluppo affatto fuori d'ogni proporzione cogli altri ordini in questa età; cosa tanto più notabile che non ne abbiamo nessuna traccia avanti, essendoci qui apparsa simultanea ed improvvisa in tutti i paesi questa tribù collo stesso tipo ben caratterizzato e concordante, malgrado le diversità delle apparenze.

Contrariamente alle teorie, il tipo trilobitico, come s'è detto, pare che degradi col seguirsi delle età; i tipi generici appaiono quasi tutti in principio; le va-

iazioni successive di tutti gli elementi del corpo loro
ono soggette ad una estrema variabilità; contraria-
iente alle teorie i tipi primitivi sono fra loro più
ifferenti che non i tipi posteriori, o almeno quelli
on lo sono meno di questi, e per di più noi non
oviamo alcun genere intermediario fra due altri
eneri qualunque.

Nè più conforme alla teoria che ciascun tipo debba
ttendere per apparire che le circostanze fisiche siano
ppropriate al grado di delicatezza de'suoi organi è
fatto che i Trilobiti e gli stessi Pteropodi che ri-
hiedono circostanze fisiche speciali assai migliori che
on gli Acefali, i Polipai, i Foraminiferi, siano rap-
resentati nelle faune primordiali, cambriche, mentre
i si nota l'assenza quasi assoluta di questi ultimi
pi.

Conchiudendo: le discordanze fra il fatto e la teo-
ia sono tali e tante che la composizione della fauna
uale si trova in realtà parrebbe calcolata apposta
er contraddire a quanto insegnano le teorie sulla
rima apparizione e sulla evoluzione primitiva delle
rme della vita animale sulla superficie del globo.
esta a sapersi se le discordanze dimostrate debbono
ssere imputate unicamente al principio delle teorie
ella filiazione e della trasformazione, oppure deri-
ino anche dal loro punto di partenza in paleontolo-
ia, come sarebbe a dire la supposta natura animale
ell'*Eozoon*.

Converrà quindi che la scienza si restringa stret-
amente nella sfera dei fatti osservati e resti com-
iutamente indipendente da ogni teoria che tende-
ebbe a portarla nella sfera della immaginarietà.

VIII. - MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTT. A. MORIGGIA,

Prof. d'Istologia nell'Università di Roma

Benchè l'annata medica ora decorsa non dissomigli molto dalle precedenti, consola però nel mirare, che il divario consiste sempre in continuo ed ascendente progresso, non dirò tanto pel numero che per il valore delle produzioni scientifiche, nelle quali fino ad un certo punto la povertà numerica significa piuttosto ricchezza che miseria. Val certo meglio un lavoro ben condotto, che mille opuscoli arcadici, o rifritture noiose di anticaglie, il cui precipuo merito è di far perdere un tempo prezioso a chi scrive e a chi legge, come pel passato si verificava sopra larga scala, e come pur troppo anche oggi non se n'è smesso del tutto il vezzo. Infatti ci vediamo ancora bene spesso condannati a leggere opuscoli ed anche opere regalate dagli stessi autori, e nelle quali per un'idea nuova che s'ha da produrre, è quasi un precetto sagramentale di doverla affogare in un mare di altre già straconosciute con perdita immensa di tempo e con rischio di farci anche passar sopra alla parte veramente nuova dell'opera. Chi scrive la storia di una malattia, o d'uno stromento, o d'un rimedio e via dicendo, prima di farne saggiare le idee proprie, nuove, se vi sono, dell'autore, ti costringe a passar in rassegna minuziosa incominciando da Adamo, tutti i secoli, anzi direi tutti gli anni coll'infinito fardello delle opinioni più o meno bizzarre ed assurde, che i diversi medici andaron via fantasticando.

Da questo lato siamo ancora agli antipodi della

tà e modestia alemanna ed inglese, presso le
nazioni si ama meglio prodursi con mezza pa-
d una di scritto, ma originale, che pavoneg-
con inutili e pesanti volumi, senza dei quali
r troppo crederemmo ancora di presentarci al
co armati troppo alla leggiera e come nudi.
iorno che cesserà del tutto questa smania di
rtuna erudizione, sarà per la medicina l'epoca
travagliativa e la più utile, perchè il tempo
spolverar libri, sarà volto allo sperimentare
'osservare. Ci è però arra del nostro avvenire
i medici ormai frequentar un po' più gli spe-
i musei ed i laboratori, dove solo s'impara a
rsi il petto di vani soriti per empirlo di fatti
e già molte e brevi e sugose produzioni ori-
ne sono il frutto.
a però nel nostro paese un altro progresso, il
non è meno grande dell'altro, benchè si operi
in modo più tranquillo e meno appariscente,
iene più del sodo e dell'utile, in quanto s'indi-
addirittura alla vita pratica; voglio dire i con-
progressi della ginnastica e dell'igiene, valevoli
venire o mitigare i malanni, non che il preva-
ella medicina ristorante sulla dissanguante e
ante, come ne fa ampiamente fede il crescente
mo dell'olio di fegato di merluzzo, del ferro e
qua di mare, e la crociata bandita contro la
ta e i rigori della dieta dalle nuove genera-
di medici, che nelle città e nelle campagne si
stano a combattere vittoriosamente la famiglia
edici antichi, che non vogliono correre col se-
Per la salute della nostra cara patria è da far
che seguitino e crescano questi benefici della
rivoluzione igienico-medica!

Istologia e Fisiologia.

Fisiologia dei centri nervosi encefalici. — È
il titolo di una dotta monografia dei profes-
Lussana e Lemoigne, testè premiata dall'Acca-
medica di Bruxelles.

Gli autori avendo su ampia scala praticata negli animali la *scervellazione* hanno conchiuso che il cervello è l'organo dell'intelligenza, degl' istinti; che le sensazioni si fanno e si compiono tutte fuori del cervello, ma che però in questo esse si trasformano in percezioni, e che infine cessano i movimenti dipendenti dal cervello, quelli determinati dalla volontà, dalla memoria, dagl'istinti, e che permangono invece quelli che sono autonomi, i riflessi e gli altri sensitivi-motori. Gli autori ammettono per esperienze sul corpo calloso, che questo serva a sommare insieme la operosità funzionale delle due metà del cervello, e sebbene uomini senza corpo calloso sieno vissuti senza grandi disturbi, pure essi ritengono necessaria la duplicità del cervello, come è necessario avere due occhi, due testicoli, ecc.

Essi sostengono, che i bulbi olfattivi sono veri centri nervosi e non già semplici conduttori delle impressioni: le impressioni si cambiano in questi centri nervosi in sensazioni odorose, e queste trapassando nel vero cervello si tramutano in idee sensoriali, per cui anche tolti i lobi cerebrali, rimane la facoltà di sentire gli odori.

Gli autori conchiudono, 1.° che la regione bulbare olfattiva anteriore è il centro nervoso per tutti gli odori, ma specialmente per quelli alimentari, e che la regione olfattiva posteriore sfenoidale è il centro nervoso per gli odori respiratori; 2.° che le sensazioni odorose per giungere ai centri encefalici percorrono due vie di nervi, quella cioè dei nervi etmoidali, e quella dei nervi naso-palatini (per gli odori respiratori); 3.° che alcuni odori possono essere sentiti anche dopo la distruzione dei bulbi olfattivi, mentre gli odori alimentari non sono più sentiti, una volta distrutti i bulbi dell'olfatto.

Per il senso della visione, gli autori stabiliscono, che la sensibilità specifica ottica ha per centro nervoso la lama ottica dei talami e dei tubercoli quadrigemelli, e per conduttori i nervi ottici; che la impressionabilità riflessa alla luce ha per centro la midolla allungata e per fibre conduttrici quelle del quinto paio e del gran simpatico, che stanno incor-

ri.
utori fanno ulteriori considerazioni sui pedun-
cervello, del cervelletto, sulla protuberanza
idollo allungato, sopra cui l'economia dell'*An-*
c'impedisce di più oltre fermarci.

uscolo cigliare. — È stato da lungo tempo af-
, che il muscolo cigliare si presenti più svi-
nell'ipermetropia, che nella miopia; ora ri-
bbe invece il contrario dalle recenti ricerche
tore Iwanoff, il quale in dodici occhi miopi
ato assai sviluppato il muscolo cigliare, con
particolarità però che le fibre circolari vi
o quasi del tutto e le meridiane sono ecce-
ente numerose; queste differenze anatomiche
nportanti per ispiegare con maggior esattezza
logia dell'accomodamento.

igine della fibrina. — L'illustre sperimentatore
gazza ha dato fuori un nuovo lavoro sopra
importante argomento, riassumendo e comple-
le diverse sue produzioni scientifiche sopra
materia Esso a questo proposito ha intra-
diverse ed ingegnose esperienze, dalle quali si
autorizzato a conchiudere, non essere provato
lla milza si distrugga una quantità di globuli
e si form una quantità corrispondente di fi-
l'iniezione dell'aria nelle vene essere il mezzo

del sangue derivi da un albuminoide emesso dai corpuscoli bianchi irritati per contatto di corpi estranei o per altre cagioni, come succede in tessuti infiammati, fuori dei vasi, ecc.

4. *Epitelio delle vie nasali.* — Il dottor Manfredi cercò con ripetute osservazioni di risolvere la contrastata quistione della natura dell' epitelio che riveste il sacco e il condotto lacrimale, e venne nella conclusione di quegli osservatori che vi ammettono l'epitelio cilindrico ma non vibratile.

5. *Epitelii pavimentosi stratificati, e retina.* — Il prof. Bizzozero studiando di nuovo la struttura di questi epitelii, venne condotto a modificare la sua opinione sulle così dette cellule spinose, riscontrò cioè esso che in questi epitelii le cellule non istanno tra loro disposte colle loro ciglia ad ingranaggio, ma per contro le ciglia dell'una combinano colla punta di quelle della vicina, trapassando le ciglia un canaletto che circonda le singole cellule; la conduttura dei materiali nutrizi per questi tessuti privi di capillari si farebbe precisamente per mezzo di questi canaletti intercellulari. Rincresce che lo spazio non permetta di render conto d'altri lavori di questo indefesso ricercatore.

Il professore Rivolta studiando con accurate indagini lo strato intermedio della retina del cavallo, cioè lo strato posto tra il granelloso interno e l' esterno, riuscì a scoprire che questo strato è fatto da cellule nervose con molti e lunghi prolungamenti, che le mettono in connessione; le fibre orizzontali che si osservano nello strato intermedio sono fatte dai prolungamenti delle predette cellule, e la materia molecolare che vi si trova, proviene dalla distruzione delle cellule in discorso per l'azione dei reagenti. Chi scrive può attestare *de visu* la stupenda bellezza di questa rete di cellule, avendone per gentilezza dello scopritore ricevuto un esemplare.

6. *Ricerche sul nervo facciale.* — Nell'uomo si sa, che consecutivamente alla recisione del nervo fac-

ale, eseguita da un lato solo, sorge una deviazione
i tratti della faccia dal lato opposto alla lesione:
gli animali invece la perdita della simmetria av-
ene precisamente dal lato dell'offesa del nervo.

Il dottor Bini con ricerche anatomiche e con ispe-
enze riusci a rendersi ragione del fenomeno; una
lle cagioni che possono spiegarlo in gran parte è
ella, che nell'uomo il muscolo orbicolare esterno
lle labbra è continuo, robusto, contrattile ed uni-
mente soggetto alla potenza motrice del nervo fac-
ale, per cui quand'anche questa potenza venga di-
rutta ed interrotta da una parte della faccia, quella
l lato opposto prende il disopra e tira a sè la bocca,
ntrariamente a quanto s' osserva nei bruti (cani,
nigli, ecc) dove il labbro superiore è diviso in una
ssura che interrompendo in buona parte la conti-
ità della bocca fa si che insorta paralisi da un
to le fibre muscolari del lato opposto sono impo-
nti ad esercitare una qualunquesiasi trazione.

7. *Terminazione nervosa nei muscoli lisci.* — Il
ttore Hénocque ci ha fatto conoscere il terminare
lle fibre nervose nei muscoli lisci colle seguenti
nclusioni:

1.° I nervi prima di terminare nei muscoli si di-
ribuiscono in tre plessi, un plesso d'origine fornito
molti gangli, *extra-muscolare:* un plesso inter-
edio, *interfascicolare:* finalmente un plesso intra-
uscolare, posto tra le fibre muscolari, plesso *intra-
scicolare;*

2.° Dal plesso *intrafascicolare* nascono le fibre ner-
se terminali sottilissime; queste fibrille dopo d'es-
rsi divise una o due volte dicotomicamente pene-
ano nelle fibre muscolari lisce, terminandovi con
rigonfiamento o bottone nel nucleo o nella sua
cinanza;

3.° Per una sola fibra liscia si possono avere più
rminazioni ed una delle fibrille terminali può, di-
dendosi, distribuirsi a più fibre lisce vicine.

Chirurgia.

8. *Innesto di pelle sulle piaghe.* — Il dottore Romiti c'informa, come il dottore Hofmookl per accelerare la chiusura delle grandi piaghe, ad imitazione del metodo di Reverdin di Parigi, ricorra non solo al trapiantamento dell'epidermide, come questi usa, ma a quello di pezzi intieri di pelle anche della larghezza di mezzo pollice quadrato, con consecutivo e soddisfacente consolidamento dell'innesto e della superficie granellosa della piaga; nè solo venne trapiantata la pelle del medesimo individuo, ma perfino quella della mano di un altro individuo, cinque minuti dopo amputata.

Se si confermassero gli utili risultati di questo metodo dovrebbe pur provarsene gran vantaggio, specialmente negli spedali, dove facilmente può essere pronta della pelle umana da membri amputati.

D'altro lato la statistica, che ci offre il nostro professore Michelacci, di 16 osservazioni in cui il trapianto dell'epidermide operato con tutte le regole, e la perizia, e sotto diverse circostanze, riuscì con effetto negativo, deve tenerci ancora assai in guardia contro i risultati favorevoli qua e colà strombazzati; per lo meno occorre ancora la continuazione della sperimentazione e dell'osservare, onde, per esempio, stabilire il momento migliore per la piaga per eseguire l'innesto; cercare se l'epidermide innestato sia capace per sè di produrre un derma o un tessuto abbastanza solido di cicatrice, ecc.

9. *Malattia della placenta.* — Il conte professore Ercolani, dopo d'aver portato le diligenti sue cure sopra l'anatomia e la fisiologia della placenta nella donna e negli animali, illustrando queste parti con molti ed anche nuovi fatti, venne ora con nuovo lavoro a studiare le alterazioni, che subisce la placenta in diversi processi patologici, alterazioni pur troppo finora male e confusamente conosciute.

L'autore non si è proposto di esaurire tutte le ma-

; esso ammette inoltre, che il così detto
possa pure originarsi dalla serotina, ossia
no glandolare, che avvolge le villosità della
, alterazione patologica che non potè con-
che dopo d'essersi scoperto dallo stesso au-
la placenta normale la presenza particolare
organo glandulare.
sì detta degenerazione grassosa della pla-
autore la ripete da iperplasia ed ipertrofia
del parenchima delle villosità placentali,
pertrofia cellulare si riscontra talvolta com-
con l'ipertrofia e il fibroma del nuovo organo
re scoperto dall'autore nella placenta.
ore passa a rassegna la trasformazione fi-
el parenchina dei villi e del nuovo organo
are, gli angiomi sifilitici e non sifilitici della
e della decidua, le trombosi, le apoplessie,
agie della placenta, le cisti, le concrezioni
, gli sviluppi irregolari, e da per tutto trova
modificare, illustrare, aggiungere come, per
ha fatto per la melanosi della placenta, che
rima volta compare nello scritto importante
ro autore, da cui pure d'ora innanzi dovrà
le mosse chi si dispone a studiare le molte-
intricate malattie della placenta.

i opistoblefari. — Questi sussidi terapeutici
nati dal professore Albini consistono in la-

dall' uso degli opistoblefari fatti fare da esso di alluminio come più economico, leggiero e malleabile.

11. *Dell'estensione permanente.* — L'illustre clinico di Venezia Angelo Minich, intendendo ad incoraggiare e divulgare sempre più la chirurgia conservativa, che con grande compiacenza vediamo omai in Italia pigliare il sopravento, ci diede un' elaborata *Memoria* sopra gli apparecchi inamovibili e l'estensione permanente o graduata e progressiva nella cura delle artropatie e frattura delle ossa. L'autore mostra dapprima come cotali spedienti si sieno andati via moltiplicando e perfezionando in vantaggio della chirurgia conservativa. Esso espone sulla guida della larga sua sperienza le regole per fare i cementi diversi per applicare i vari apparecchi, specialmente nel tumor bianco del ginocchio e del piede, nelle fratture e ferite d'arma da fuoco, nella cui cura una scelta ragionata degl'ingegni chirurgici ha pur una tanta influenza.

12. *Tatuaggio della cornea.* — Già Schus usava il tatuaggio per mezzo di punture con aghi immersi in polvere di cinabro per tingere le labbra in rosso, quando per cicatrici da operazioni di autoplastica il loro colore era troppo lontano dal naturale.

Sulle orme del dottore Wecker, ora il dottore Reuss praticò il tatuaggio in 4 casi di cicatrici della cornea di colorito bianco-opaco, e ciò con punture fatte con ago comune da cataratta intinto nell'inchiostro. Ognuna delle punture colorandosi in nero, la macchia della cornea acquista un grigio non brutto da vedere, anzi verso il centro della cornea si può annerire di più, per rappresentar meglio il color dell'iride, qualora questa sia bruna: la puntura della cicatrice riesce si può dire senza dolore, salvo vi sia impigliata l'iride, come talora arriva; le punture vogliono esser replicate alcune volte.

13. *Infiammazione del cristallino.* — Riportiamo dagli Annali universali di medicina, alcune conclusioni del dottore Forlanini dettate da sperienze da esso

fatte sopra l'infiammazione artificiale del cristallino dell'occhio, a scopo di determinare, se ivi il pus abbia pure l'origine voluta dal Cohnheim, o se pure si formi in *loco* senza concorso diretto dei globuli bianchi del sangue.

L'autore infiggendo corpi stranieri nel cristallino è riuscito a farlo suppurar qualche volta; la suppurazione in questi casi era sempre limitata ad un certo tratto delle regioni corticali; la parte centrale del cristallino non suppura mai; la suppurazione avviene nell'epitelio capsulare e nei nuclei delle fibre cristalline, e ciò non mediante moltiplicazione di nuclei di questi elementi, ma mediante la diretta conversione di questi stessi nuclei in corpuscoli di pus: finalmente l'autore rigetta pel cristallino la teoria di Cohnheim, in quanto che attraverso la capsula intatta del cristallino non passano mai i leucociti.

Terapeutica.

14. *Carbonato di ammoniaca nella pneumonite catarrale dei lattanti.* — Il dottor Stierlin impiegò con grande vantaggio il carbonato d'ammoniaca nella pneumonite catarrale dei bambini, fino alla dose di un grammo in 60 di menstruo; e sopra 150 malati, non ebbe che 7 morti, mentre con altri metodi, specialmente nei lattanti, la malattia riesce quasi sempre fatale.

15. *L'alcool rettificato contro l'otorrea cronica.* — Il dottor Eugenio Weber dopo replicate esperienze, considera lo spirito di vino purissimo come il migliore topico finora conosciuto contro tutti gli scoli dell'orecchio non dipendenti, o complicati da carie ossee, polipi, ecc.

16. *Inalazione d'ossigeno.* — Il professore Burresi in un caso di leucocitosi con ipertrofia ed iperplasia splenica, assoggettò la paziente all'inalazione di ossigeno, ma gli effetti terapeutici furono negativi, non avendone nè l'ematosi, nè la nutrizione sentito van-

taggio notevole; s'ebbe però ad osservare una diminuzione di frequenza nel polso, senza cambiare di forza nè di ritmo, la respirazione si rese pure meno frequente, ma la temperatura si fece di qualche frazione più elevata.

Il dottore Andrew Smith sperimentò pure le inalazioni d'ossigeno in 102 tisici, in cui si ebbe per risultato che il polso ritardasse di 10 battute in 72 casi, mentre nei rimanenti la frequenza non mutò, oppure s'ebbe un lieve aumento.

Lo stesso autore sperimentò pure l'ossigeno sopra individui sani e sopra 12 osservazioni, in 8 ebbe a notarsi rallentamento di 9 battute del polso per minuto.

La quantità di ossigeno assorbito fu di circa 40 litri. Queste sperienze sembrano dimostrare, che l'ossigeno è un sedativo delle arterie e meglio del cuore, tuttavia quest' azione non sarebbe da paragonare a quella della digitale e del *veratrum viride*: forse l'azione si produce in modo indiretto col facilitare la circolazione del sangue e quindi diminuire il lavoro del cuore.

17. *Iniezioni ipodermiche eccitanti.* — Nelle malattie di natura astenica e specialmente nel dermotifo e nella febbre tifoide, che hanno dominato nell'esercito prussiano durante l'ultima guerra, i medici militari tedeschi son ricorsi con grande vantaggio ad iniezioni sotto l'epidermide di sostanze eccitanti, come alcool, ammoniaca e via dicendo; ben presto a questo modo le forze e i polsi dei pazienti si rialzarono con frequente beneficio degl'infermi.

I piccoli ascessi che talvolta si formavano localmente, a cagione delle sostanze iniettate, non hanno mai portato seco alcuna gravezza.

18. *La coussina contro il tenia.* — Il professore Ditterich in seguito ad una serie di esperienze viene alle seguenti conclusioni sul principio cristallizzabile, chiamato coussina ricavato dal cousso; 1.° La coussina alla dose di circa 3 grammi in 2 cartoline da prendersi a digiuno nel tempo di un'ora, si sopporta ab-

anza bene; dopo 3 o 4 ore succede con evacua-
i alvine l'eliminazione del verme; 2.° il rimedio
accomanda per la sua piccola dose e per l'azione
pronta, più certa, senza cattive conseguenze e
a bisogno di preparazione preliminare dell'am-
ato.

). *Inalazione di glicerina nel croup.* — Il dot-
Stehberger allettato dai vantaggi ottenuti nelle
cedini inveterate dall'uso delle inalazioni della
erina, tentò questo metodo di cura anche nel
ıp dei bambini, e ciò con buon risultato; le ina-
oni devono durare per 15 minuti almeno e pos-
ɔ ripetersi di mezz'ora in mezz'ora; pare che la
erina giovi coll'accrescere della segrezione della
cosa.

). *Solfuro nero di mercurio.* — L'egregio pro-
ore Cadet di Roma, insistendo con umanitaria
tinacia sulla grandissima efficacia preventiva e
ativa di questo rimedio contro la peste dei buoi,
ebbre gialla e il colera indiano, ebbe la consola-
ıe di veder sperimentato il suo ritrovato non solo
a nostra Italia, ma anche nella Russia, e pare
fino nell'America, dove pure il rimedio non mancò
sortire tutti i benefici effetti predicati dall'autore,
chè desso fosse ben preparato, amministrato in
sta dose e nel tempo opportuno.

l dottore Moriggia, redattore di queste pagine
liche dell'*Annuario*, benchè già persuaso dell'effi-
ia del rimedio del professore Cadet pei suoi nu-
rosi scritti in proposito, ebbe qui in Roma occa-
ıe di sentirne addirittura provvidenziali effetti, e
per bocca di molti e distinti medici di spedali,
ebbero a ricorrervi nelle ultime irruzioni di cho-
ı. E a sperare quindi che pel bene dell'umanità
ıpre più venga diffondendosi nelle occorrenze l'uso
questo innocuo e tanto vantaggioso rimedio, già
posto come antiparassitico per eccellenza dal
nde nostro Vallisneri.

1. *Il solfito di magnesia nella febbre miasmatica.*
L'egregio dottore Santini nella tanto agitata qui-

stione dell'utilità di questo sale nella cura delle febbri periodiche, è disceso in campo armato della cifra di ben 567 osservazioni di febbri miasmatiche curate in diversi tempi e luoghi (Parma, Brescia, Pavia, Firenze). Però dei 567 casi 326 furono combattuti colla cura specifica, 137 guarirono spontaneamente e 104 furono sottoposti allo sperimento della terapia solfitica; e dopo un'accurata esposizione dei casi e relative considerazioni, l'autore confessa che mentre il solfito di magnesia può tornar utile in alcuni casi di febbre intermittente miasmatica, per esso però il rimedio specifico della febbre da miasma è sempre ancora la china; il solfito non arresta la cachessia palustre, ed è poi assolutamente controindicato nelle febbri intermittenti miasmatiche d'indole perniciosa.

22. *Il chinino e la segale cornuta.* — Il dottore Monteverdi in una monografia speciale dopo accurati confronti d'azione tra i sali chinoidei e la segale sull'organismo sano e malato, sull'utero vuoto e gravido, sulla madre e sul feto, concluse che utilmente si può sostituire alla segale cornuta il solfato di chinina. Le dosi per eccitare le contrazioni fisiologiche dell'utero, come pure della vescica orinaria, del tubo intestinale, dei vasi sanguigni non devono oltrepassare i venticinque centigramma per ogni presa. Volendosi poi combattere gli effetti patologici del solfato di chinina sull'utero (aborto), sulla vescica orinaria (dissuria), sull'intestino (diarrea), sui vasi sanguigni (rallentamento di polso), il rimedio più sicuro e più pronto è l'oppio e la morfina.

23. *L'acido fosforico.* — Il dottore Andresw nell'intento di venir in soccorso agli esaurimenti nervosi, ha ricorso ultimamente all'uso dell'acido fosforico diluito; a quest'uopo erano già preconizzati gli alimenti azotati e le sostanze atte a fornire dell'acido fosforico; l'autore però preferisce di ricorrere direttamente alla fonte, amministrando l'acido fosforico in una quantità variante da 3 a 9 grammi. L'autore ne raccomanda l'uso nei casi in cui il malato è lan-

uente, incapace di ogni sforzo mentale serio e do-
to di grande suscettività nervosa, con memoria in-
bolita, insomma nei casi di cosidetta paresi cere-
ale, coadiuvando l'uso dell'acido coi tonici e col
oso cerebrale.
L'acido fosforico pei suoi effetti stimolanti dissipa
ntamente la fatica mentale; secondo l'autore l'a-
o non esercita alcun'azione diretta sugli organi
iitali, all'infuori del suo potere tonico generale.
esto rimedio può esser assunto a pranzo sotto la
ma di limonea, fatta con un bicchier d'acqua e 15
cie di acido; esso non irrita lo stomaco, e predis-
ie e rinforza lo spirito ai lavori mentali; esso
ò è controindicato nei casi di infiammazione o
igestione cerebrale.

24. *Effetti tossici del cloralio.* — Dopochè il clo-
io sopra si larga scala è entrato a far parte della
apeutica, se l'esperienza ha confermate molte spe-
ize, che di esso si erano concepite in molte ma-
tie, specialmente nervose, il suo uso largo o as-
protratto ha pur troppo anche dimostrato, che
ino agli effetti benefici possono anche spuntare e
ivissime le conseguenze tossiche, le quali è bene
ioscere, onde la mano medica possa agire con
ta la voluta prudenza per non convertire un po-
te farmaco in un potente veleno.
l professore Smith, nell'università di Maryland,
e a rilevare in un suo amico un'affezione singo-
e alle dita delle due mani, costituita da disquam-
zione dell'epidermide con ulcerazioni superficiali,
cialmente attorno alle unghie, associata a dolore
d esagerata sensibilità di tatto, con accelerazione
polso e malessere generale; tre settimane dopo que-
iffezione, fu sorpreso da bronchite terminata con
morte; l'ammalato aveva fatto uso per circa quat-
mesi di cloralio ad alta dose, come ipnotico.
o stesso professore ebbe ad aver conoscenza di
altri casi di consimile affezione cutanea per abuso
cloralio, anzi in uno di questi tre pazienti, ebbe
onsociarsi all'affezione locale, febbre, ánasarca,
inde imbarazzo di respirazione ed accasciamento

di forze con albumina nell'urina, scomparve però in esso paziente tutto il quadro fenomenico sotto l'azione opportuna di stimolanti e diuretici.

In Baltimora occorsero due decessi manifestamente causati da tossicoemia per alte dosi di cloralio; uno dei decessi prendeva il cloralio per neuralgia per lo meno alla dose di mezza dramma al giorno, ambedue morirono di morte repentina.

Finalmente una signora a cui per clistere fu amministrato cloralio alla dose di grammi 3 $^1/_2$, immediatamente fu insensibile e morì tre ore dopo.

L'azione tossica del cloralio a grandi dosi pare si eserciti deprimendo le forze vitali ed agendo principalmente sul cuore e sul cervello.

Il cloralio a dosi rifratte e continuate pare induca una lenta tossicoemia simile a quella per segale cornuta dove si osserva la cancrena alle estremità.

E se il cloralio nuoce inducendo come si sa nel sangue sviluppo di cloroformio e con questo le tristi conseguenze notate, sarà innocente, come si crede, la respirazione del cloroformio?

L'autore, prescindendo anche dai casi, in cui il cloroformio ebbe ad addurre sull'istante effetti fatali, come pur troppo già successe in casi di inspirazione di questo anestetico, crede il medesimo anche capace di produrre un lento avvelenamento, quando sia ripetuto con una certa generosità

L'autore studiando i risultati delle sue operazioni chirurgiche del lasso di 22 anni, praticate coll'aiuto del cloroformio, trova che gli accidenti secondari, emorragie, pioemia, setticemia, furono più frequenti di prima, quando non usava il cloroformio. E difatti se l'azione del cloroformio sviluppato dal cloralio è tale da cagionare eritema ed esulcerazione nelle estremità, non si dovrà supporre che la sua introduzione più diretta nel circolo, come succede nella cloroformizzazione, non possa produrre gli stessi risultati?

In proposito di cloralio ci piace qui riportare alcune conclusioni del dottor Chirone di Napoli, dietro ad alcune sue sperienze; col cloralio, secondo l'autore, non si ottiene mai l'iperestesia; a qualunque dose questo rimedio produce effetti ipnotici che pos-

ıre dal sonno placido al letargico secondo
effetto ipnotico è rapido più che con qua-
rcotico; la dose che trova certo tossica ad
li 4 a 5 chilogramma è di 5 gramma presi
l volta; la stricnina non sarebbe l'antidoto
io.
r Verri riporta negli Annali universali di
un caso di idrofobia, in cui il cloralio usato
te per clistere, sebbene producesse marcati
otici, non riuscì però a salvar il paziente.
r Ciattaglia nel sifilicomio di Roma diretto
ssore Laurenzi continuando sulla traccia di
e del Parona, ha tentato il cloralio con
cesso nelle ulcere veneree, nelle uretriti
iche; l'autore come topico per le ulcere ha
referibile il cloralio (dose 1 di cloralio e 1
utti gli altri rimedi (nitrato d'argento, jodo-
c.). Dove più giova il cloralio si è sulle ulcere
e dell'ano, poichè il rimedio in tal caso ol-
sua azione cauterizzante dispiega l'altra di
producendo il riposo dei muscoli tanto in-
ile alla cicatrizzazione.
so autore pubblicò nell'Archivio di medicina
altri risultati eccellenti ottenuti nei catarri
nelle difficoltà d'urina per ostacoli uretrali
iante iniezioni di cloralio all'utero, nell'ure-
osservazioni assai preziose se si confer-

Igiene.

salute di Parigi durante l'assedio. — Il
e Giacomini di Torino col lodevole intento
re le varie influenze sulla salute durante le
i eccezionali del colossale assedio di Parigi,
lte e commentate una serie di annotazioni
to sanitario di quella sventurata città, dalle
ılta nello spazio di sei mesi, cioè dal 4 set-
870 al 3 marzo 1871, che la mortalità vi ebbe
ngere la cifra di 69,698, che dà in media 387
giorno, mentre la mortalità giornaliera in

tempi normali a Parigi oscilla solo fra 122 e 124; la mortalità durante l'assedio si può quasi dire che andò via crescendo di mese in mese, cosicchè mentre la mortalità in settembre fu di circa 177, in gennaio 1871 fu di 666; le malattie che ebbero a somministrare il maggior contingente furono il vajuolo (7885 morti), la febbre tifoidea (4134), polmonite (5163), bronchite (6002), diarrea (3280), dissenteria (955); lo scorbuto ed il tifo, che pur sono le malattie per eccellenza delle città assediate, appena è se vi ebbero alcune vittime e i casi riconosciuti di scorbuto non pare sieno stati prodotti dall'uso della carne salata essendone fatto pochissimo uso negli spedali e nelle prigioni, dove ebbe a comparire la maggior parte dei casi di scorbuto; pare piuttosto che la cagion principale ne sia stata la mancanza assoluta di legumi freschi. La recrudescenza del vajuolo pare doversi spiegare dall'agglomeramento dei cittadini e contadini e soldati venuti da fuori e dalle maggiori difficoltà di isolamento.

La grande quantità delle malattie delle vie aeree dipende in parte come conseguenza di altre gravi malattie tifoidee, ecc., ed in parte della stagione eccessivamente rigorosa (12 a 14 gradi sotto lo zero) ed infine dalle lunghissime stazioni che uomini, donne e ragazzi in lunghe file erano obbligati a fare la sera e il mattino di buon'ora davanti alle *mairies* per avere i buoni per vitto e dinanzi i forni, le macellerie, ecc.

Infine cause potentissime e generali delle gravi condizioni sanitarie furono gli abusi degli alcoolici, i grandi patemi d'animo d'ogni sorta, la deficienza di combustibile, l'alimento insufficiente e di cattiva qualità.

26. *Vasi di zinco.* — Secondo Zinrek i vasi di zinco non sono neppur essi innocenti; l'acqua, massime se sta in lungo contatto e se contenga molto cloruro, può disciogliere dello zinco! L'autore consiglia di verniciare l'interno dei vasi con vernice a base d'ocra o d'asfalto, che non contenga nè piombo nè zinco.

27. *Il pane e la salute.* — Il cavaliere Predieri presso l'accademia delle scienze di Bologna, lesse un accurato lavoro, dove preoccupato della condizione sanitaria delle nostre popolazioni, cercò tutta la mala influenza, che può esercitare sulla salute l'alimentazione con pane di mistura e di cattiva qualità, come si pratica specialmente nei paesi degli Apennini e delle Alpi, dove si fa largo uso del pane di segala, marzuola, fromentone, saggina, orzo, fava, riso, miglio e perfino di ghiande tostate al forno.

L'autore si procurò le notizie degli abitanti di 30 differentissime località e il pane di 24 di questi paesi, ed ebbe a riscontrarvi una grande differenza per riguardo alla vigoria ed alla salute del corpo in confronto di altri paesi che si nutrono di buon pane; in quei paesi male nutriti si verifica cifra annua maggiore di riformati della leva, tanto per difetti corporali, che per mancanza di statura quanto per malattie diverse.

28. *Le accuse ingiuste contro la ginnastica.* — Il giornale *La Salute*, perchè non si scemi da nessun lato il prestigio della utilissima istituzione della ginnastica, a confutare gli oppositori di questi esercizi, e per provare come nessun pericolo generalmente vi sia annesso reca la statistica di circa 140,000 individui addetti in vari anni ed in diverse scuole della nostra Italia, presso cui non s'ebbe a deplorare alcun tristo accidente, non di morte, ma nemmeno di frattura di ossa o di lussazione; è da notare inoltre che la statistica è stata fatta solo per alcune città e per le più vistose dell'alta Italia, come Verona, Bologna, Venezia, Milano, Genova e Torino.

29. *Sulle stagnature e sul vasellame di stagno.* — Una commissione nominata dal governo del Belgio sottopose all'analisi un gran numero di stagnature, ed ha riconosciuto che specialmente dagli stagnatori ambulanti la stagnatura contiene una proporzione troppo eccedente di piombo con pericolo della salute, mentre il piombo non vi dovrebbe entrare di più che pel 5 o 6 per 0/0 onde rendere abbastanza solido lo stagno.

E qui quando si pensa al marchio dell'oro, si resta veramente sorpresi di veder abbandonato al capriccio ed all'avidità dei bottegai la salute pubblica senza controllo alcuno nè dello stagnatore, nè dei vasi di stagno, come se una colica saturnina non valesse meglio le cure d'un anello d'oro falso!

30. *Igiene per le provenienze dal carbon fossile.* Gli Annali universali di Medicina di Milano riportano sopra questa materia un eccellente monografia del dottor Carlo Orlandini, stata premiata dall'Istituto lombardo di scienze, nella quale si ragiona a lungo e dettagliatamente di tutte le sostanze venefiche ed esplosive che si traggono dal carbon fossile; l'autore suggerisce nello stesso tempo tutte le regole più prudenziali d'igiene che si debbono adottare nella preparazione, nel commercio, nel trasporto e nell'uso delle medesime; la trattazione è corroborata da un corredo invidiabile di cognizioni chimiche, igieniche ed industriali. È vero che da noi finora non si pensò ancora a trarre dal catrame tutte quelle ricchezze, che da queste materie residuali delle fabbriche del gas luce traggono molte altre nazioni; ma se seguita l'attuale progresso industriale, è sperabile che fra non molto avremo la soddisfazione di vedere anche nella nostra Italia estratte dal catrame sopra larga scala tutte le splendide materie coloranti di cui esso è capace, insieme ai deliziosi profumi ed alle polveri fulminee così ultra potenti.

31. *Danni del coito non fecondante.* — Sia effetto di esagerato egoismo, o sieno anche le grandi esigenze dell'odierno vivere sociale, fatto sta che ogni giorno cresce e si diffonde il mal vezzo di frodare il coito nei suoi legittimi e naturali effetti, e ciò non solo nelle unioni illecite, ma pur nei matrimoni. Il dottore Tamburini ci ha precisamente offerta or ora la traduzione dell'operetta del dottor Bergeret, intorno i pericoli e i danni per gli individui, le famiglie e le società per questa crescente frode delle funzioni generatrici.

In Francia si nota una progrediente diminuzione

lle quali si deducono i danni provenienti
specialmente dal lato dell'apparecchio della
ne: fra gli uomini ebbe a vedere casi di
ne aveano per causa i rapporti genesici du-
mestruazione, nella falsa credenza che in
nto sia impossibile il concepimento. Acci-
ravidanze poi, che si verificano malgrado
recauzioni, danno luogo alcune volte a so-
i quali nascono disordini nelle famiglie od
nosi.
e riporta casi di divorzi, di aborti crimi-
conseguenze della mala abitudine; l'autore
tra il celibato e il puerperio indefinito vi
essere una giusta misura, e che l'uomo che
alla legge capitale della propagazione della
nitando la fecondità senza porre un freno
i sessuali, non lo fa mai impunemente nè
per la società.

mosfera fumosa. — Olivier esaminando la
dell'atmosfera fumosa sulle grandi città ne
umento non solo per gli organi respiratori
per tutto il corpo, a cagione dell'assorbi-
e opera il fumo sui raggi luminosi calori-
nici della luce; i fotografi conoscono tanto
nociva di questo fumo alla loro arte, che
il centro delle grandi città, per stabilirsi
suburbani.

di questa dottrina e dopo d'averne esposto i diversi argomenti valevoli a combatterla, conchiude il suo lavoro dicendo:

1.° Che le statistiche pubblicate con lo scopo di mostrare la nocevolezza dei matrimoni consanguinei, non hanno alcun valore, che molte anzi bene interpretate significano il contrario;

2.° L'esistenza di certe località, nelle quali non ostante la frequenza dei matrimoni consanguinei, si conserva la più perfetta salute pubblica, sta contro l'opinione della nocevolezza di questi matrimoni;

3.° L'argomento d'analogia desunto dai risultati dell'unione tra individui di una medesima razza, e tra individui di razza e di specie differenti, nonchè dai risultati dell'unione consanguinea degli animali, favorisce l'opinione dell'innocuità dei matrimoni consanguinei.

Secondo l'autore, i tristi effetti attribuiti ai matrimoni consanguinei sono invece da ripetere dalla eredità; si suppongano uniti in matrimonio due cugini, a cui sia stata trasmessa una disposizione morbosa identica dallo stipite della famiglia; è chiaro che in questi casi i tristi effetti saranno per così dire in ragion composta e certo più gravi che non sarebbero se una tale disposizione esistesse in un solo dei coniugi. Si supponga ora il matrimonio tra cugini sani, si avrà allora una prole più probabilmente sana, che non nel caso di matrimonio fra persone estranee per sangue, ma che abbiano una predisposizione morbosa.

I matrimoni consanguinei adunque non sono da condannarsi nè da approvarsi in modo assoluto, ma subordinatamente all'esistenza o non esistenza di disposizioni morbose ereditarie in coloro che sono per contrarli.

34. *Voto del congresso internazionale marittimo di Napoli.* — Il Congresso emise un voto perchè gli articoli aggiunti nel 1868 alla convenzione di Ginevra, prima della ratifica, vengano emendati nel senso più favorevole alla incolumità delle navi spedali militari ed agli interessi dei feriti e degli infermi neu-

tralizzati, raccomandandosi inoltre agli stati contraenti d'introdurre nelle rispettive legislazioni pene severissime per la trasgressione dei doveri imposti per la neutralità dei feriti.

Casi straordinari.

35. *Trasfusione di sangue in caso di avvelenamento per ossido di carbonio.* — In un' albergo di Greifswald si ebbero a deplorare quattro attossicazioni per gas deleterio di carbone; tre degli infelici ritornarono alla vita mediante gli ordinari sussidii, ma non così il quarto, robusto ufficiale di cavalleria a 26 anni; per salvarlo il professore Hüter ricorse all'estrema ragione della trasfusione, injettando circa 16 oncie di sangue defibrinato, preso in parte da uno studente ed in parte da un' ordinanza, l' injezione fu praticata nell'arteria radiale dell'infermo; intanto si manteneva la respirazione artificiale, e finchè il malato non ebbe acquistato il dominio sui suoi muscoli (quattro ore dopo l' operazione) la lingua si dovette tenerla tirata fuori con dita e pinzette; al quinto giorno il malato era già uscito di letto.

36. *Parto dall'ano.* — Si è al dottor Peek, che incontrò questo stranissimo caso: una donna di 33 anni dopo aver partorito per ben due volte felicemente e a termine di gravidanza, la terza volta dopo varie sofferenze dal lato del peritoneo e dell'intestino, al quarto mese in seguito ad uno sforzo di defecazione ebbe a partorir per l' ano un feto morto e già putrido; le antecedenti sofferenze e l' aborto finale per l'ano, ci fa risalire abbastanza chiaramente ad una gravidanza extra-uterina; il tumore a furia di premere sulle pareti del retto le assottigliò di tanto che vennero a rompersi nello sforzo di defecazione, con la conseguenza dell'aborto per l'ano.

37. *Utero bipartito.*—Il dottor Ross ebbe ad assistere nel parto una donna che avea già figliato senza particolari incidenti 6 volte; ora essa ebbe dapprima

2 feti ad un tempo dell'età da 5 a 6 mesi; e quindi dopo tre mesi e mezzo un altro feto a termine e vivo; esaminata la puerpera si riscontrarono due distinti cavi uterini con due sbocchi separati; anche le fibre muscolari di ciascun utero doveano esser separate se fu permesso il riposo di uno nel parto dell'altro; oltre di questo la donna durante la finale gestazione del secondo utero ebbe a vedere apparire la menstruazione del primo utero sgravato.

38. *Linfoma.* — Il professore Tommasi-Crudeli in un'autopsia di cadavere proveniente dalla clinica del professore Baccelli ebbe a riscontrare un caso singolarissimo, anzi unico finora, di linfoma periostale diffuso senza leucoemia; il sangue era più povero in corpuscoli rossi, ma i bianchi vi stavano nella proporzione normale; le ghiandole linfatiche alcune si mostravano appena tumefatte; il soggetto in osservazione era un giovine di 19 anni dato sfrenatamente all'onanismo.

Bibliografia.

Albanese prof. *E.* — Nuovo processo operatorio per la resezione scapolo-omerale. Palermo.

Albanese prof. *E.* — Relazione clinica chirurgica per l'anno 1870-71. Palermo.

Balestreri. — Sulla dieta lattea nelle malattie giudicate incurabili. Milano.

Berruti dott. *Giuseppe*, la scrofola e gli ospizi marini. Torino.

Bini G. dott. e *G. Calderini.* Oftalmologia di Rheindorf, versione italiana. Torino.

Bizzozero e *Manfredi.* — Sul mollusco contagioso.

Cantani prof. *Arnaldo.* — Manuale di materia medica. Milano.

Castelloni comm. *Francesco.* — Epitome sul morbo miliare. Bologna.

Cattaneo dott. *Giuseppe.* — Sulla cura dell'empiema con particolare fognatura. Milano.

Ceccarelli dott. cav. *Alessandro.* Resoconto del servizio di

ambulanza nell'ospedale militare pontificio in Roma nel 1870. Torino.

Chirone Vincenzo. — Manuale di materia medica e di terapia. Napoli.

Corazza dott. *Luigi.* — Cancro e cirrosi del fegato, Bologna.

De Crecco prof. *Luigi.* — Lezioni di medicina legale. Napoli.

Falaschi e *Giannuzzi.* — Contribuzione alla conoscenza dell'intima struttura della ghiandola mammaria. Siena.

Frezza cav. *Giuseppe.* — Igiene e governo dei bambini e delle donne incinte. Napoli.

Gibello cav. *Giacomo.* — Arsenico e suoi preparati nella terapeutica. Torino.

Gramegna dott. *Gaudenzio.* — Sulla origine e cura della rabbia canina. Firenze.

Grilli dott. *Fabio.* — Statistica delle malattie curate coll'idroterapia marina esterna ed interna. Livorno.

Gualdi dottor *Luigi.* — L' etiogenesi dell' albuminuria. Roma.

Guelmi Antonio. — Considerazioni fisio-patologiche sull'infanzia. Pavia.

Landi prof. *Pasquale.* — Di una gastrotomia per la estirpazione di una mioma; di un'ovariatomia. Firenze.

Laurenzi dott. *Luigi.* — Casi clinici. Roma.

Leci M. R. — Della frequenza della tenia per l'uso medico della carne di manzo cruda e proposta di sostituirvi quella dei polli domestici. Venezia.

Lombroso prof. *Cesare.* — L'uomo bianco e l'uomo di colore. Padova.

Malagodi. — Dell' estirpazione della ghiandola parotide, (memoria pubblicata sul giornale l'*Ippocratico.*)

Marcaci prof. *Giosuè.* — Dell'innesto epidermico e di alcuni saggi infruttuosamente tentati. Siena.

Martino dott. *Giuseppe.* Memoria sopra lo sperma umano. Milano.

Massei dott. — Sui restringimenti laringei.

Pasquali dott. *Andrea.* — Commentario sulle malattie dell'infanzia e della fanciullezza; dispensa 9.ª. Milano.

Polli dott. *Giovanni.* — Sulla influenza delle materie minerali nei processi nutritivi dell' organismo umano. Milano.

Rizzoli comm. *Francesco.* — Sulla agopressione. Bologna.

Roluto cav. *Giuseppe*. Cenni sulle affezioni veneree curate nello spedal militare di Firenze, pel medico di reggimento. Firenze.

Ruggi dott. *Giuseppe*. — Nuova cannula per la trasfusione del sangue, pel svuotamento sottocutaneo degli ascessi, ecc. Bologna.

Salemi Pace dott. *Bernardo*. — La digitale nelle malattie cardiache. Palermo.

Sangalli prof. *Giacomo*. — Studi fisio-patologici sopra alcuni casi di chirurgia e d'anatomia pratica. Milano.

Schivardi dott. *Plinio*, medico-dirett. — Rendiconto della stagione termale dei bagni d' Acqui pel 1870. Milano.

Silvestri dott. *Lorenzo*. — Sull' arresto dei corpi stranieri nel condotto faringeo-esofageo. Firenze.

Sogliano prof. *Marc*. — Dissertazione sulle cardiopatie, ecc. Napoli.

Superchi dott. *Vincenzo*. — Il toracimento, ossia nuovo strumento per l'esatta misurazione del petto degl'inscritti di leva, ecc. Taranto.

Tonini dott. *Giovanni*. — La ginnastica e i pazzi. Torino.

Verardini cav. *Ferdinando*. — Studi intorno l'ascoltazione intravaginale massime nella gravidanza, e praticata con particolare stetoscopio. Bologna.

Verga, prof. — Quanto contribuisca la vedovanza alla pazzia. Milano.

IX. - CHIMICA

DI ALFONSO COSSA,
ssore di Chimica agraria nel Reale Museo Industriale
di Torino

I.

Potere assorbente del fosforo.

a una serie di accurate ricerche eseguite dal pro-
re Sestini risulta che il fosforo rosso toglie il
, lo zolfo ed altri corpi inorganici ai loro mi-
i solventi. Anche alcune sostanze organiche, come
gion d'esempio il rosso d'anilina, vengono assor-
con grande facilità dal fosforo rosso.

nde mettere in evidenza il potere assorbente che
sforo rosso ha per il iodio l'autore consiglia di
tere in un tubo di assaggio trenta centimetri cu-
di solfuro di carbonio leggermente colorato in
o violaceo con una piccola quantità di iodio e di
are vivamente questo liquido con otto grammi
a di fosforo rosso. In pochi istanti il solfuro di
onio si scolora restando il iodio ossorbito e te-
mente adeso al fosforo.

er spiegare questa proprietà del fosforo rosso con-
e ammettere che questo corpo sia dotato di *po-
assorbente* simile a quello da Löwitz riscontrato
la prima volta nel carbone, e notato poi in se-
o in molte altre sostanze porose. Si potrebbe
e ritenere che il fosforo rosso sia capace di eser-
re una forte *aderenza chimica* simile a quella
la resina di belzoino spiega verso l'acido benzoico
nuto per sublimazione. A corroborare questa se-
da opinione vale il seguente fatto osservato dal
tini. Facendo bollire a contatto del fosforo che

aveva assorbito del iodio, sciolto nel solfuro di carbonio, una soluzione di potassa, si trova nel liquido alcalino oltre al iodio, anche dello zolfo allo stato di solfuro. Ora è molto probabile che il solfuro di carbonio restando in contatto del fosforo rosso subisca un principio di scomposizione e produca una sostanza solforata che rimane aderente al fosforo stesso.

II.

Proprietà del solfuro di carbonio.

Si riteneva generalmente che il solfuro carbonico fosse insolubile nell'acqua, ma le esperienze e le accurate determinazioni eseguite dal professore Sestini provano che l'acqua può tenere in soluzione circa il millesimo del suo peso di solfuro di carbonico. Risulta pure dalle ricerche dell'autore che il solfuro di carbonio riscaldato per breve tempo alla temperatura di 50 gradi in contatto dell'acqua e degli idrati di calcio, di bario, di stronzio, di magnesio dà origine a dei nuovi sali colorati in giallo diversi per la loro composizione dai corrispondenti solfocarbonati finora conosciuti. Il Sestini trasse pure partito della reazione chimica caratteristica degli idrati alcalini terrosi sul solfuro di carbonio per la ricerca del solfuro carbonico. Infatti basta rinchiudere in un recipiente con tappo a smeriglio mezzo centimetro cubico di solfuro di carbonio, dieci centimetri cubici d'acqua e la metà volume di latte di calce, e riscaldare per due ore questa mescolanza alla temperatura di circa 50 gradi per potere osservare dopo il raffreddamento la formazione di bei prismi rossi della combinazione di solfocarbonato di calcio unito con calce idrata.

Scaldando moderatamente una soluzione anche molto diluita di solfuro di carbonio nell'acqua con una soluzione di potassa caustica, si ottiene dopo brevissimo tempo coll'acetato di piombo un abbondante precipitato nero di solfuro di piombo. Per tal modo si può scoprire anche una sola diecimillesima parte di solfuro di carbonio.

r facilitare a coloro che non sono approfonditi
studio delle combinazioni del carbonio l'intelli-
a delle dotte ricerche che gli autori hanno in-
eso intorno agli alcool e per meglio farne ri-
re l'importanza, è opportuno di richiamare al-
poche nozioni elementari sulla costituzione degli
l.

chiamano col nome generico di *alcool* quei corpi
i possono far derivare dai carburi di idrogeno
uendo ad uno o più atomi di idrogeno uno o
ruppi molecolari costituiti da un atomo di idro-
e da un atomo di ossigeno. Questi gruppi mo-
ari che si possono ritenere come residui dell'acqua
cono *idrossili.*

alcool poi si distinguono in monatomici, bia-
i, triatomici, ecc., a seconda del numero di
i di idrogeno sostituiti dall'idrossile. Così a ca-
d'esempio l'alcool comune *(alcool etilico)*, il
può essere considerato come derivante da una
cola di idruro di etile (corpo composto di car-
e di idrogeno) in cui al posto di *un* atomo di
eno trovasi *un* idrossile, appartiene alla classe
alcool monoatomici.

come poi nella molecola dei carburi di idrogeno
parecchi gli atomi di idrogeno che possono es-
sostituiti da un atomo di idrossili, così a seconda
diversa posizione relativa che nella molecola
carburo di idrogeno occupa l'atomo di idrogeno
tuito, possono avere origine da un solo carburo
rogeno, diversi alcool monatomici identici tra
o per la composizione chimica, ma differenti così
a loro struttura molecolare come per le proprietà
e e chimiche. Si è convenuto poi di distinguere
ersi alcool che possono aver origine da un car-
di idrogeno in *primarii, secondarii* e *terziarii*

secondochè l'idrossile sostituito trovasi nella molecola dell'alcool intimamente collegato col gruppo costituito da un atomo di carbonio e due di idrogeno, oppure col gruppo costitutito da un atomo di carbonio ed uno di idrogeno, oppure con un solo atomo di carbonio.

Non tutti gli alcool che possono derivare da un carburo d'idrogeno sono conosciuti. Così per esempio degli otto alcool isomeri che la teoria insegna potersi ottenere dal carburo di idrogeno composto di cinque atomi di carbonio e dodici atomi di idrogeno prima degli studi di Lieben e Rossi se ne conoscevano soltanto quattro, cioè un alcool primario, due secondarii ed il terziario. A riempire in parte questa lacuna contribuirono molto le ricerche dei detti autori i quali scoprirono il modo di ottenere l'alcool amilico primario normale, e di questo e di alcuni dei suoi più importanti derivati studiarono con molta cura le proprietà fisiche e chimiche.

Gli autori ottennero l'alcool amilico normale distillando una mescolanza di valerato calcico normale e di formiato calcico. L'aldeide valerica così ottenuta trattata con acqua, amalgama di sodio e acido solforico venne trasformata in alcool amilico che si depurò con successive distillazioni in contatto della calce, della barite e del sodio.

L'alcool amilico normale è un liquido scolorito, di odore simile a quello dell'alcool amilico di fermentazione. Il suo punto di ebollizione raggiunge i 13[illegible] gradi ed è quindi notevolmente superiore a quello dell'alcool amilico di fermentazione. La determinazione del suo peso specifico diede i risultati seguenti:

Temperatura	0°;	20°;	40°;	99°,15;
Peso specifico	0,8296;	0,8168;	0,8065;	0,7835;

Ossidando l'alcool amilico normale, scaldandolo in un tubo chiuso insieme ad una mescolanza di una soluzione satura di bicromato di potassio e di acido solforico, si ottenne dell'acido valerico normale.

La determinazione del punto di ebollizione e del peso specifico del cloruro, bromuro, ioduro, ed acetato di amile ottenuti coll'alcool amilico normale diedero i risultati seguenti:

PUNTO DI EBOLLIZIONE.

Cloruro d'amile	106°.6
Bromuro d'amile	128°.7
Ioduro d'amile	155°.4

PESO SPECIFICO.

Temperatura	0°;	20°;	40°;
Cloruro d'amile	0,9013	0,8834	0,868
Bromuro d'amile	1,246	1,2234	1,2044
Ioduro d'amile	1,5435	1,5174	1,4961
Acetato d'amile	0,8963	0,8792	0,8645

Gli autori ottennero pure l'acido caproico normale cendo reagire in tubi chiusi alla temperatura di 105° a mescolanza di bromuro o ioduro d'amile normali, anuro potassico in eccesso e alcool ordinario. L'a-lo caproico normale è un liquido incoloro insolubile ll'acqua, ha un odore più debole e meno spiacevole quello dell'acido caproico ordinario; bolle alla tem-ratura di 205 gradi e il suo peso specifico fu tro-ato come segue:

mperatura	0°;	20°;	40°;	99°,1;
so specifico	0,9449:	0,9294;	0,9172;	0,8947;

Dopo le ricerche qui brevemente ricordate del Lie-n e del Rossi rimangono a scoprirsi ancora tre cool amilici, due primarii ed uno secondario. Le evisioni del numero delle sostanze isomere possibili un dato gruppo di corpi è uno dei molti vantaggi ie la moderna teoria sulla costituzione molecolare elle combinazioni del carbonio, ha arrecato alla ienza.

IV.

Sintesi della conina.

È noto come da molto tempo i chimici sieno riu-citi a produrre artificialmente molte sostanze orga-iche affatto identiche a quelle che si possono ri-

scontrare nell'organismo vegetale ed animale; quali sarebbero a cagione d'esempio, l'urea, l'acido formico, l'essenza di cannella, ecc., ecc. Però fino ad ora ad onta di molti tentativi non si riuscì ad ottenere per sintesi una sostanza identica a qualche alcaloide naturale. — Il professore Schiff partendo dal fatto che alcune *ossialdine*, ossia quei corpi che derivano dall'azione dell'ammoniaca sulle aldeidi, forniscono dei prodotti di decomposizione le cui proprietà ricordano quelle di alcuni alcaloidi naturali, fattosi a studiare i prodotti di decomposizione delle ossialdine butiriche, potè ottenere, riscaldando a 140 gradi circa la dibutiraldina, una sostanza simile alla coniina la quale come è noto è l'alcaloide o principio attivo contenuto nella cicuta (conium maculatum). — La piccolissima quantità della coniina ottenuta non permise all'autore di studiarne accuratamente le proprietà fisiche, ed essa venne impiegata per studiarne alcune delle sue proprietà chimiche e la sua azione fisiologica.

La coniina artificiale ha un colore giallo d'ambra, ed imbrunisce per il contatto dell'aria. Essa ha l'odore della coniina naturale ed emette dei fumi bianchi quando venga avvicinata ad una cannuccia di vetro intrisa nell'acido cloridrico. È poco solubile nell'acqua e la sua soluzione si intorbida per il riscaldamento chiarificandosi di nuovo col raffreddarsi. — La coniina artificiale presenta le stesse reazioni caratteristiche della coniina naturale. L'autore fa notare però le seguenti differenze. L'alcaloide naturale precipita immediatamente l'ossido d'argento alla temperatura ordinaria; invece coll'alcaloide artificiale la precipitazione non avviene immediatamente se non alla temperatura di circa 40 gradi. — La colorazione violetta col cloruro d'oro si mostra meglio colla coniina naturale. — Il cloroplatinato dell'alcaloide artificiale è meno solubile nell'acqua di quello della coniina naturale.

Per quanto concerne l'azione fisiologica dell'alcaloide artificiale, risulta dalle esperienze eseguite su uccelli e su rane nel laboratorio di fisiologia del

professore Maurizio Schiff che i fenomeni d'avvelenamento osservati sono affatto eguali a quelli ritenuti caratteristici per la coniina naturale.

V.

Azione dei cloruri di cianogeno sull'alcool benzoico.

Facendo reagire così il cloruro di cianogeno gassoso come il cloruro di cianogeno solido a bassa temperatura sull'alcool benzoico allo scopo di trasformare questi due cloruri nei derivati ossibenzilici, cioè nel cianato e nel cianurato, il Cannizzaro ottenne il carbammato benzilico di cui studiò e fece conoscere le proprietà più importanti.

Il carbammato benzilico qualunque sia il prodotto da cui fu ottenuto presenta sempre le medesime proprietà. È una sostanza cristallizzata in lamine trasparenti ed incolori; si fonde alla temperatura di 86 gradi; è mediocremente solubile nell'acqua; si scioglie più facilmente nell'etere, è solubilissimo nell'alcool. Riscaldato alla temperatura di 230 gradi si scompone dando origine ad alcool benzoico ed acido cianurico. Riscaldato con una soluzione di idrato di barite dà origine a carbonato di barite, ad ammoniaca e ad alcool benzoico. — Avendo poi il professore Cannizzaro fatto eseguire delle ricerche dai signori Campisi ed Amato per ottenere del carbammato benzilico con un altro metodo, onde paragonare le proprietà di questo corpo con quella del carbammato ottenuto da lui per l'azione dei cloruri di cianogeno sull'alcool benzoico, si venne a scoprire: 1.° che si può ottenere il carbammato benzilico, seguendo il metodo suggerito da Bunte per preparare il carbammato etilico, cioè facendo agire il nitrato d'urea sull'alcool benzoico; 2.° che è necessario di far reagire il nitrato d'urea e l'alcool benzoico ad una temperatura di 140 gradi circa perchè al disotto di questa temperatura invece di ottenere carbammato benzilico si ottiene un altro corpo cioè la dibenziluria; 3.° che il carbammato benzilico ottenuto per l'azione del ni-

trato d'urea sull'alcool benzoico, è identico a quello ottenuto da Cannizzaro facendo reagire i cloruri di cianogeno sull'alcool benzoico.

VI.

Sulla monobenzilurea.

La monobenzilurea scoperta e studiata dal professore Cannizzaro è una combinazione che deriva dall'urea comune nella quale al posto di un atomo di idrogeno è sostituito il radicale benzile. Si ottiene questo corpo insieme alla dibenzilurea riscaldando opportunamente una mescolanza di urea ordinaria, di cloruro di benzile e di alcool. La monobenzilurea cristallizza facilmente, fonde alla temperatura di 147 gradi ed a temperatura superiore si decompone dando origine ad ammoniaca ed a dibenzilurea.

VII.

Azione del percloruro di fosforo sull'aldeide biclorurata.

Quando il percloruro di fosforo agisce sulle combinazioni del carbonio in generale le molecole dei corpi che derivano da questa azione o contengono un numero di atomi di carbonio eguale a quello della combinazione primitiva, o ne contengono meno. Il Paternò avendo ottenuto dall'azione del percloruro di fosforo sull'aldeide biclorurata un composto il di cui numero di atomi di carbonio era superiore a quello contenuto nell'aldeide adoperata, insieme al collega Pisati si fece a studiare nuovamente il modo di comportarsi dell'aldeide biclorurata rispetto al percloruro di fosforo onde scoprire se realmente questo corpo formasse un'eccezione alla regola generale sopra enunciata, o pure il fatto di aver ottenuto nelle prime esperienze un prodotto di condensazione cioè contenente un maggior numero di atomi di carbonio

dipendesse dall' avere adoperato in quelle esperienze dell'aldeide biclorurata non pura ma ancora commista a dell' acido cloridrico. — Dalle ricerche eseguite gli autori ritrassero le seguenti conclusioni.

1.° Che l'aldeide biclorurata *pura* si comporta come tutte le aldeidi relativamente al percloruro di fosforo.

2.° Che la presenza dell' acido cloridrico dà origine ad un prodotto di condensazione.

3.° Che l' acido solforoso e l' acqua non hanno nessuna influenza nella reazione che ha luogo tra l'aldeide biclorurata ed il percloruro di fosforo, non ostante che nell' atto della reazione la presenza dell' acqua dia luogo ad un abbondantissimo sviluppo di acido cloridrico.

VIII.

Azione dell'acido bromidrico sopra l'acido citrico.

Coll' intento di ottenere un prodotto bromurato il quale per l'azione dell'idrogeno nascente potesse fornire l'acido tricarballico, il signor Mercadante nel laboratorio del professore Cannizzaro fece agire l'acido bromidrico sopra l'acido citrico, ma invece dell'acido desiderato ottenne l'acido aconitico. — La formazione dell'acido aconitico per l'azione dell'acido bromidrico sull'acido citrico consiste nella eliminazione di una molecola d'acqua e può essere interpretata nel modo seguente. L' acido citrico perdendo acqua in contatto dell' acido bromidrico si cambia in acido bromotricarballico, il quale poi si scinde facilmente in acido aconitico ed acido bromidrico.

IX.

Sull'acido amidosolfobenzidico.

Il signor Pratesi ha nel laboratorio di chimica del Reale Museo industriale italiano in Torino eseguito delle ricerche sui prodotti che si possono ottenere

dalla mescolanza degli acidi fenolsolforici che derivano dall'azione dell'acido solforico sull'alcool fenilico detto comunemente acido fenico.

Se si riscalda moderatamente il fenolsolfato di anilina, il sale si decompone dando origine ad anidride solforosa ed anilina che si volatilizzano. Trattando con acqua bollente il residuo della distillazione si ottiene una sostanza acida che cristallizza assai facilmente e che per le sue proprietà si riconobbe essere costituita da acido amidosolfobenzidico, cioè da un acido che deriva dalla molecola della benzina in cui un atomo di idrogeno è sostituito dal gruppo residuo dell'ammoniaca e l'altro dal residuo dell'acido solforico.

Questo acido è isomero coll'acido solfanilico di Laurent ed identico coll'acido solfanilico già studiato da *Gerhardt, Hofmann* e *Buckton*.

X.

Ricerche chimiche sul sangue.

Due anni or sono il professore Pollacci conchiudeva in seguito a molte ricerche che il manganese è un elemento integrale del sangue, ma non stabiliva se il manganese faceva parte dei globuli sanguigni, oppure del siero, oppure di ambe due queste parti. A chiarire una tale quistione furono rivolte le nuove ricerche del professore Campani. La conclusione ultima di queste ricerche si è che nel sangue di bue il manganese esiste tanto nei globuli come nel siero; che sotto egual peso di ceneri, di globuli e di parte insolubile in acqua di ceneri del siero il manganese come il ferro esistono più copiosi nelle ceneri dei globuli che in quelle del siero.

E noto come la materia colorante del sangue esaminata collo spettroscopio presenta delle bande oscure o di assorbimento caratteristiche così per il loro numero come per la loro posizione rispettiva, in modo che l'analisi spettrale può benissimo concorrere insieme ad altri criterii, a stabilire la diagnosi delle

macchie di sangue. Il professore Campani osservando a traverso lo spettroscopio alcune materie colorate trovò che la soluzione ammoniacale di carminio si comporta precisamente come il sangue. Pertanto colla sola osservazione spettroscopica riuscirebbe impossibile di distinguere la soluzione ammoniacale di carminio dalla materia colorante del sangue.

XI.

Analisi di acque minerali dei Colli Euganei.

	Fonte nuova di M. Ortona	S. Daniele	Costa d'Arquà
Idrogeno solforato . .	0,04642	0,01128	0,03873
Acido carbonico del bicarbonato di calcio .	0,16104	0,12458	0,16649
Carbonato di calcio .	0,36599	0,28314	0,37840
Solfato di calcio . .	0,37847	0,25821	0,03472
Solfato di sodio . . .	0,48191	0,19365	0,16284
Cloruro di sodio . .	1.79924	1.12408	0,68491
Cloruro di potassio. .	0,11230	0,06343	0,03996
Cloruro di litio . . .	0,00062	0,00050	0,00031
Cloruro di magnesio .	0,28141	0,17552	0,08303
Ossido ferroso ed allumina	0,00385	0,00215	0,00137
Acido silicico . . .	0,03803	0,02681	0,01972
Materia organica . .	0,05488	0,03439	0,03880
Materie fisse calcolate	3.51670	2.16188	1.44406
Materie fisse trovate .	3.59860	2.21010	1.45150

Il professore Bizio continuando a collaborare per la parte chimica alla redazione della monografia delle acque minerali delle Provincie Venete promossa molto lodevolmente dal Reale Istituto Veneto, eseguì nello scorso anno l'analisi di tre acque solforate fredde di monte Ortona, San Daniele e della costa di Arquà

La temperatura del basso fondo del cratere era di + 8°,5 R. mentre la temperatura esterna era di + 9° R. La durata del nuovo vulcano o per meglio dire dello stato di eccitazione di questa salsa fu di pochi giorni.

L'acqua fangosa eruttata ha una densità di 1,1246 alla temperatura di + 17° C., ha odore di acido solfidrico e manifesta reazione alcalina. Le materie solide eruttate sono formate da una fanghiglia nera tenuissima da cui non si può nulla separare coll'analisi meccanica, quindi è secca e in parte combustibile e tramanda odore solfureo e bituminoso. Colla distillazione e col solfuro di carbonio si può separare da questa materia circa 0,06 per cento di zolfo e 0,11 per cento in peso di un denso petrolio. — L'acqua contiene in soluzione circa il 5 per cento di materie saline che sono formate da poco cloruro di sodio, da bicarbonati di calcio, di magnesio e di ferro e da solfato di sodio e di calcio. I gas di questa eruzione non poterono analizzarsi sul luogo, però tenendo conto del fatto della loro combustibilità e di altri caratteri si può arguire che erano formati da idrogeno protocarburato, da idrogeno libero, da solfuro d'idrogeno misti con anidride carbonica, ossigeno ed azoto.

Il Silvestri distingue le salse in categorie secondo la prevalenza o meno dei gas combustibili nelle materie aeriformi rigettate. Alla prima categoria appartengono le salse direttamente infiammabili; alla seconda quella a gas indirettamente infiammabili.

Le salse poste in vicinanza dell'Etna appartengono alla seconda categoria, mentre alla prima si riferiscono quelle che sono poste nella parte occidentale dell'isola. Tra quest'ultime è da annoverarsi la salsa di Palazzo Adriano.

Il professore Silvestri analizzò di recente i gas di tre salse della prima categoria ed alla temperatura di + 24 gradi centigradi ottenne i risultati seguenti:

XIII.

Nuove ricerche sui composti pirossilici.

Quantunque il fulmicotone abbia fornito oggetto a molte ricerche, tuttavia le opinioni dei chimici non sono ancora concordi nel precisare quale sia la vera composizione dei prodotti che si ottengono trattando il cotone coll'acido nitrico. Questi studi diventarono pur troppo argomento di attualità nell' occasione che le ultime guerre aguzzarono l'ingegno umano a perfezionare i mezzi di offesa e difesa. Senza tema di essere tacciati di soverchia deferenza al nostro paese si può asserire che alle molte ricerche eseguite in Francia sulle materie esplosive non sono certamente inferiori quelle che sul cotone fulminante ha con moltissima cura eseguito il professore Serafino Parone nell'arsenale d'artiglieria in Torino. Il Parone chimico altrettanto modesto quanto accurato e ingegnoso, si è fatto carico di tutti i lavori di coloro che lo precedettero nello studio di questo argomento sottoponendo ad un accurato esame critico e sperimentale le più importanti asserzioni in esse contenute. I fatti principali esposti nella bella monografia del Parone si riassumono nelle conclusioni seguenti:

1.° La cellulosi contiene nella sua molecola tre atomi di idrogeno che possono essere sostituiti da un numero eguale di radicali acidi monovalenti.

2.° Facendo reagire il cotone coll'acido nitro-solforico in variate condizioni si può ottenere una serie estesissima di prodotti il cui termine superiore è rappresentato dalla cellulosi trinitrica ed il termine inferiore dalla cellulosi brinitrica. I prodotti intermedii si devono perciò considerare quali miscele a proporzioni diverse dei due derivati suddetti.

3.° Riunendo tutte le condizioni più propizie alla nitrazione della molecola organica si ottiene una specie chimica ben definita cioè la cellulosi trinitrica. Tali condizioni si trovano pienamente soddisfatte nel metodo proposto dal generale *Von Lenk* per preparare il cotone fulminante.

IMICA AGRARIA

AUSTO SESTINI,
la Stazione Agraria di Roma

I.

rogressi della Chimica Agraria.

mentali agrarie in Italia. — Congresso dei
lle stazioni agrarie presso il Ministero di
— Giornale delle stazioni agrarie d'Italia.
so dei direttori delle stazioni agrarie di

agraria di anno in anno fa considere-
e mette ormai grande timore ai vecchi
agronomia, che in occulte ed indefinibili
lla terra, del concime e dell'atmosfera,
che nella composizione chimica e nelle pro-
co-meccaniche dei mezzi esterni, e nella
gli agenti fisici vogliono tuttora ritrovare le
della produzione agricola e dei molteplici
ad essa si riferiscono. — Anche il nostro
comincia a contribuire in qualche modo a
tile gredire, mercè specialmente le
grarie che per i saggi prov-
di agricoltura, commercio ed in-
tando di numero e di impor-
ni fin qui regolarmente impian-
ngono a Roma e a Palermo, a
entre a Bologna e a Pesaro si
ue laboratorii di chimica agraria
stero. A dir vero cosiffatti labo-

ratorii per i centri agricoli secondarii convengono meglio delle stazioni sperimentali, le quali richiedono grandi mezzi ed abili persone: e perciò se si vuol che riescano veramente efficaci non bisogna che se ne facciano troppe.

A Firenze, sotto la direzione del professore E. Bechi, la stazione si occupa di proposito, tra le altre cose, della coltivazione dell'olivo e dell'oleificio: e fin dell'anno passato ha dato alle stampe un primo saggio dei suoi studi, ricco di notizie e dati preziosi. Quella di Modena (professore E. Celi) che si può dire sin qui sia stata in un periodo di prova, attende alla viticoltura, all'allevamento del bestiame, alle osservazioni metereologiche, agli studi della fisiologia vegetale: — ed anche di essa abbiamo due pregevoli opuscolo contenenti le risultanze di analisi, di saggi, e di varie ricerche eseguite per conto dei privati e delle amministrazioni pubbliche.

La stazione agraria di Torino attende da un lato alla meccanica agraria, dall'altro, e più direttamente alla chimica applicata all'agronomia. Essa dispone del più completo laboratorio di chimica agraria che si abbia in Italia, ed è stato istituito dal professore Alfonso Cossa sul modello dei migliori laboratorii germanici.

Udine ha pure una stazione agraria fiorente, che si occupa in special modo di osservazioni microscopiche relative alla bachicoltura, di studi chimici sulle terre arabili, sopra i concimi, sui foraggi, ecc., e nell'anno scorso, che è stato il primo della sua regolare azione, ha pubblicato varii lavori, di cui faremo qualche parola in altri luoghi di questa rassegna; ed ha tenuto delle conferenze, delle quali si sono stampati i processi verbali nel Bollettino dell'Associazione agraria friulana, organo di essa stazione Udinese.

Tutte poi le nostre stazioni agrarie hanno attivamente lavorato per raccogliere fatti e documenti interessanti il grave quesito della introduzione in Italia della coltura delle barbabietole e successiva estrazione dello zucchero: e di quanto esse hanno fatto sarà detto in un capitolo a ciò specialmente riservato.

Ottimo divisamento fu quello del Ministero di Agri-

coltura di riunire, prima che terminasse l'anno, i direttori delle stazioni agrarie presso di sè, e ai primi del dicembre decorso ebbero luogo due riunioni sotto la presidenza del commendatore Castagnola, con l'intervento del commendatore L. Luzzatti e del cavaliere N. Miraglia.

Si trattò prima di tutto della convenienza di coltivare la barbabietola da zucchero, e siccome ognuno dei direttori aveva inviata al Ministero una dettagliata relazione sulle ricerche istituite intorno quel soggetto, si cominciò da leggere una memoria riassuntiva che concludeva stabilendo, che in molti luoghi d'Italia, seguendo le convenienti regole pratiche, si può benissimo e con certezza di successo, coltivare la barbabietola per estrarne lo zucchero; ma si crede tuttavia opportuno continuare gli studi intrapresi anche nel venturo anno, in special modo in quelle località (Sicilia, Sardegna) ove fin qui non è stata provata la coltura della barbabietola da zucchero.

In secondo luogo si stabilì un piano generale di studi da farsi intorno la coltivazione del grano: e si ventilò il progetto di istituire delle osservazioni metereologiche; che nel seguito della discussione si convenne di aggiornare ad altro tempo.

In quelle adunanze si trattò degli studi speciali da iniziarsi nella stazione di caseificio presso Lodi, ed in quella di bachicoltura presso Padova; non che della istituzione di stazioni sericole e di varie ricerche da eseguirsi nel gabinetto crittogamico di Pavia sulle malattie del riso.

Una delle utili cose che uscì da queste riunioni si fu il progetto di fondare in Italia un periodico che raccolga e riassuma tutti gli studi ed i lavori delle nostre stazioni agrarie, e che li faccia conoscere anche all'estero. Del qual periodico venne affidata la direzione al professore Alfonso Cossa.

Riunioni consimili, ma prive affatto di ogni carattere officiale, hanno luogo in Germania fin dal 1863, e vi prendono parte insieme ai direttori delle stazioni di prova, molti cultori della fisiologia e della chimica agraria. Nell'anno 1871 il congresso (settimo)

è stato tenuto in Dresda, e l'Italia vi fu degnamente rappresentata dal prefato professor Cossa, che al suo ritorno dette alle stampe su di ciò un breve rendiconto (1).

Delle cose più importanti trattate in quel congresso abbiamo approfittato per le nostre rassegne; perchè qui non sarebbe convenuto trattarne di proposito.

II.

L'atmosfera ed il suolo.

L'azoto atmosferico. — Assorbimento dell'azoto nell'atto dell'ossidazione delle sostanze organiche. — Fissazione dell'azoto nelle terre coltivate. — Confronto tra lo strato di un terreno in parte boschivo, in parte dissodato e coltivato. — Principii assimilabili contenuti nelle roccie.

Pare ormai cosa ben costatata, che le piante raccolte in un terreno ben concimato contengano più azoto di quello che il concime può avere ad esse fornito, e che il terreno in tal caso, invece di perdere azoto, ne vada acquistando. E se ciò è, bisogna che l'azoto atmosferico in qualche modo passi dall'aria nelle piante, e da queste poi nel terreno. D'altra parte pare anche ben provato che le piante non possano prendere direttamente l'azoto dall'atmosfera per fissarlo nei loro tessuti; ed i chimici, come gli agronomi si lambiccano il cervello, per trovare il bandolo dell'arruffata matassa. Ma per non perdersi in quistioni ardue, e per ora non sufficientemente studiate e discusse, gioverà raccogliere osservazioni e fatti ben accertati, raffrontarli e discuterli. Di questi buona copia ne troviamo in una comunicazione da P. P. Déhérain fatta verso la fine dell'anno 1871, all'Accademia delle scienze di Parigi. Il signor Déhérain ebbe a riconoscere che nella lenta combustione delle materie idrocarbonate

(1) Vedi *Gazzetta Chimica Italiana*, anno primo, diretta dal professore St. Cannizzaro, Palermo 1871.

piante lasciano nel terreno, come anche nella
ione delle materie organiche azotate, l'azoto e
no si uniscono insieme, come avviene sotto l'a-
ella scintilla elettrica, e danno origine a dei
che ben presto dalle materie organiche ven-
rasformate in quella materia (acido fumico)
pochi anni or sono studiata dal signor Paolo
d.
limostrare sperimentalmente questo fatto im-
e, Déhérain introdusse in tubi di vetro, ri-
un'atmosfera di ossigeno e di azoto, una me-
a di una materia carbonata e di un alcali: e
naterie carbonate poste in esperimento, il *glu-*
zotato che si trova nel concime di stalla, fu pre-
erchè si presta meglio di tutte le altre. I tubi
chiusi alla lampada, poi per più giorni scal-
rendo quindi i tubi, egli riconobbe che la maggior
el gas era disparso, e che non solo l'ossigeno era
onvertito in anidride carbonica, ma anche una
e parte dell' azoto era stato assorbito. Ha molta
Déhérain di ritenere che nell' ossidazione delle
e organiche ha luogo fissazione di azoto, e che
lmente l'accumularsi delle sostanze azotate
nde, le quali quando poi si dissoda il terreno
no raccolte prodigiose, dipende dalla stessa
come anche con tal cognizione si può spiegare
vvenga che la terra dei boschi fornisca pro-
zotati, senza che l'uomo le dia alcuna conci-
e.
Déhérain avvisando che la fissazione dell'azoto
ie esperienze non avveniva che in condizioni
, non si lusinga che la stessa metamorfosi chi-
ossa avvenire con la medesima facilità in tutte
e, e spera, continuando i suoi studii, di arri-
stabilire con precisione le condizioni nelle quali
vviene, e di rischiarare un poco l'argomento
indefinito della fertilità delle terre arabili.
ccoci dall'azoto atmosferico tratti senza nep-
ccorgercene a discorrere di nuove cose che
nno sono state pubblicate circa la composi-
le proprietà del terreno agrario.
ndo istituire un confronto tra lo stato di un

terreno in parte boschivo, in parte dissodato ed ammendato con calce, il signor Th. Schloessing eseguiva nell'anno 1871 esperimenti molto ben immaginati in un terreno situato verso l'estremità nord del dipartimento della Manica; ove trovavasi un bosco antichissimo, del quale una parte fu dissodata cinque anni or sono, e poi fu ammendata con calce e spesso lavorata. Schloessing si è occupato principalmente delle sostanze solubili contenute nei due stati così differenti di coltura dello stesso terreno. Nel terreno ancora boschivo trovò cloruri, e tra questi quello di sodio, che predominava certamente perchè trasportatovi dai venti marini; ma non vi trovò nè nitrati nè carbonati solubili. Nel terreno coltivato invece si trovarono tanto i carbonati quanto i nitrati, e vi esistevano anche molti cloruri, ma quello di sodio era sostituito dal cloruro di calcio.

Dalle condizioni della coltura, dice il signor Schloessing, resulta che i cloruri non vengono importati dal di fuori; provengono invece dalla scomposizione del cloruro di sodio per opera del carbonato di calcio, come aveva già dato per cosa certa Berthollet, ma ancora non era stato dimostrato che ciò avvenisse nelle terre coltivate. La nitrificazione e la trasformazione del cloruro di calcio sono due fatti assolutamente indipendenti. Già il signor Péligot aveva mostrato che il sal marino non esercita sulla nitrificazione alcuna influenza; e Schloessing ora aggiunge che il cloruro di calcio e quello di potassio, sparsi a differenti dosi sopra varie parti di una terra coltivabile, non hanno recato alcun effetto. Quindi la nitrificazione e la trasformazione del sal marino, sebbene per diversi motivi, ugualmente dipendono dalla presenza del carbonato di calcio.

Le sostanze minerali più importanti per la vita delle piante sono contenute e disseminate in tutte le roccie; dalle quali, in seguito al loro disfacimento, passano nelle terre coltivabili. Se di questa verità non fossimo già sufficientemente convinti, ce ne persuaderebbero le ricerche testè eseguite del dottor C. Kosmann, il quale ha determinato per via di procedimenti analitici molto scrupolosi la quantità delle materie

minerali utili per le piante che si trovano nelle roccie della Foresta Nera e dei Vosgi. In quattro varietà di calcare giurassico ha trovato da 0,397 a 1,728 per 100 di acido fosforico; da 0,219 a 0,494 per 100 di potassa; e da 0,104 a 1,837 per 100 di soda. In tre campioni di calcare conchiglifero ha trovato poi meno acido fosforico e potassa, ma più soda, che nel calcare giurassico. In tre campioni di porfido invece rinvenne molto acido fosforico (fino a 1,994 per 100), e così anche nel grauwacker. Il prof. Cossa nel riassumere le ricerche del Kosmann (Vedi *Gazzetta Chimica Italiana)* aggiunge che in pochi saggi istituiti sulle roccie granitiche dell'Italia superiore ebbe egli a constatare sempre la presenza dell'acido fosforico in una proporzione, che qualche volta superava l'uno per cento.

Kosmann ha eseguite anche alcune ricerche circa l'azione esercitata dalle rocce suddescritte adoperandole come concimi; e ne ebbe resultamenti soddisfacenti, ma molto a proposito soggiunge che *prima di poter dedurre dalle resultanze ottenute in piccoli saggi di coltivazione conclusioni utili per la pratica agraria, sarebbe necessario risolvere il problema della economica concimazione con le roccie;* oltre di che si avrà da lottare sempre con le molte difficoltà che si incontrano nella bonificazione delle terre con sostanze minerali, lontane, pesanti e non riccamente provviste di principii utili alla vegetazione.

Clemente Treutler, chimico germanico già noto per serii studi strettamente attinenti alla agronomia, si è proposto di investigare se il potere assorbente per l'acqua di una mescolanza di due o più materie terrose di conosciuta igroscopicità, è uguale alla somma dei singoli poteri assorbenti delle sostanze mescolate, ed ha trovato con una serie di esperimenti non difficili ma scrupolosamente eseguiti, che in generale il potere assorbente medesimo viene dalla mescolanza delle diverse materie ad indebolirsi alcun poco quando si uniscono in uno stato di disuguale divisione; ma mescolando una materia terrosa (sabbia, polvere di ossa, ecc.), in polvere fine con un'altra parimente in polvere fine rimane invariato.

Quando i frammenti grossolani si trovano circondati da una materia polverosa, è naturale che l'acqua venga più facilmente trattenuta, che allorquando i frantumi e la polvere sono separati.

In generale il potere assorbente della terra per l'acqua è da ascriversi ai fenomeni di capillarità, e solamente in pochissimi casi può essere modificato da qualche azione chimica o da qualche fenomeno di solubilità.

III.

Acque potabili.

Le materie putride comunicano alle acque potabili la facoltà di far fermentare lo zucchero. — Ricerche di Frankland sopra la formazione dei funghi nelle acque. — Fosfati nelle acque e loro importanza per la vegetazione dei funghi microscopici.

Il dottore Heirsch osservava, che aggiungendo dello zucchero ad acqua infetta da materie di latrina avviene ben presto una specie di fermentazione ed appare una abbondante vegetazione di funghi. Il professore Frankland (della Società chimica di Londra) ripetendo ed estendendo tali esperienze, ottenne quasi sempre resultanze identiche a quelle del signor Heirsch. Ma nel corso delle sue ricerche si accorse che i germi dei funghi non provengono in modo assoluto dalle materie putride delle latrine, ma possono essere anche forniti dall'aria; anzi costatò che ogni qualità di acqua dopo un breve contatto con l'aria contiene di cosiffatti germi. Il dotto professore trovò che il carbone animale non può togliere quei germi alle acque, e provò anche che le materie delle latrine con l'acqua zuccherata non bastano ad alimentare la vegetazione dei funghi se non vi sono fosfati. L'acqua potabile quando contiene fosfati, e viene prima esposta all'aria diventa capace di sviluppare ad una temperatura conveniente una vegetazione di funghi, e di altri organismi acquatici consimili, sol che ad essa

ıè senza un qualche composto di fosforo non si
vere vegetazione alcuna.
' argomento presente è pregio dell' opera trat-
i ancora un poco. Imperocchè secondo il signor
ch la vegetazione *fungoide* che si produce nelle
inquinate da sostanze fecali, in seguito all' ag-
ı dello zucchero, non è identica a quella che si
nelle acque contenenti fosfati e zucchero so-
te. Nel primo caso il fungo è piccolissimo, per-
ıente sferico e trasparentissimo, esso cresce e
rapidamente; e durante la sua vita l' acqua
ıta l' odore dell' acido butirrico. Nel secondo
invece non si nota odore butirrico, e le cellule
ıngo sono più grandi e meno trasparenti del-
o.
rsch, ed in ciò non combina con Frankland, af-
ı che basta filtrare attraverso il carbone ani-
le acque contaminate da materie di latrina,
è la produzione dei microdermi o funghi cellu-
non si produca più. E Warington, altro dotto
ziato della Granbrettagna, spiega la divergenza
resultanze dei due scienziati suoi compaesani,
do notare che l' acqua passando attraverso un
nuovo di carbone animale per assorbimento perde
fati che contiene; ma dopo qualche tempo il filtro
'uso replicato non può più esercitare la medesima
e assorbente, e perciò se il filtro non è nuovo
lasciar passare tutti o parte dei fosfati sciolti

coltosi: ma in condizioni così anormali è egli neppur probabile che l'organismo operi come quando tutta la pianta è circondata dall'atmosfera? — Tuttavia ancora si seguita a sperimentare con questo sistema; e poco fa era il Prillieux (1869) che studiava in tal modo l'influenza dell'intensità luminosa dei raggi diversamente colorati esercitata sulle quantità dell'acido carbonico ridotto dalle piante acquatiche, e trovava che la riduzione dell'acido carbonico che avviene nelle parti verdi delle piante dipende soltanto dal potere illuminante dei raggi luminosi e non dalla rifrangibilità: e poco fa il signor Déhérain ripeteva tali esperimenti, ma invece di desumere l'intensità della azione esercitata dalla luce dal numero delle bollicine gassose emesse in un dato tempo (come suggerì G. Sachs e come faceva Prillieux) misurava il volume del gas emesso dalle piante, e giungeva a resultanze affatto opposte: cioè lo conducevano ad ammettere che ad eguale intensità luminosa i raggi gialli e rossi favoriscono la scomposizione dell'acido carbonico molto più dei raggi azzurri e violetti.

Nel 1871 il dottore Guglielmo Pfeffer variò metodo di esperimento e si servì di campanelle a doppia parete, nell'interno piene di aria mista ad acido carbonico, e nell'intermezzo delle due pareti di vetro ripiene di liquidi diversamente colorati. Mettendo in opera ogni maniera di accuratezza potè constatare: 1.° che le foglie esposte in una atmosfera contenente molta anidride carbonica, non ne scompongono una quantità maggiore di quella scomposta quando si trovano in altra atmosfera contenente poca anidride carbonica; 2.° facendo eguale a 100 la quantità di anidride carbonica scomposta dalle foglie delle piante sotto l'azione della luce bianca, esperimentando con soluzione di bicromato potassico si trovò = 88,6; con oricellina 53,9; con violetto d'anilina 38,9; con rosso d'anilina 32,1; con clorofilla 15,9; e siccome le soluzioni del bicromato e dell'ammoniuro di rame erano preparate in modo che i loro spettri erano tra loro complementari, era ben naturale che la somma dell'anidride carbonica scomposta esperimentando con le due diverse soluzioni colorate, fosse quasi uguale a quella

me dipende dal grado della diluzione, ma nella
ra di un solo grammo di sale per litro di acqua
tto è già manifesto. Operano a danno della ger-
iazione dei semi anche piccole quantità di acido
co (gr. 0,21 di acido per 100); di acido solforico
0,21 per 100); di acido arsenico (gr. 0,01 per 100).
ido cianidrico molto allungato non sembra ca-
nè di rallentare, nè di facilitare il processo del
ogliamento.
eytag, Poselger ed altri hanno dimostrato che
s illuminante estratto dal carbone fossile, se è
lepurato, non è capace di danneggiare la vege-
ne; mentre se è impuro (lo ha verificato ora
e A. Vogel), le reca danni gravi. Anzi il signor
ogel ha cercato di determinare l'azione spe-
dei singoli componenti del catrame del gas, ed
sservato che la naftalina permette una completa
ogliazione, e sembra soltanto si abbia una mi-
produzione di clorofilla. La toluidina invece im-
ce la germogliazione affatto; e nello stesso mo-
na anche più energicamente, agisce l'acido fe-
ancorchè allungatissimo.
alio Wiesner pure ha eseguito nel 1871 al
atorio della scuola forestale di Marie-Brunn
so Vienna) una bella serie (prima) di ricerche
germinazione dei semi. Due diverse sorgenti
ifiche favoriscono, secondo Wiesner, la germi-
ne dei semi: la formazione dell'acido carbonico,

(luglio 1871) il suo primo lavoro, che a dirittu
essere riconosciuto come il più importante st
chimica agraria che nell'anno scorso sia ven
luce. Scopo precipuo di questo lavoro è stat
vestigare l'ufficio organico che nelle piante
la potassa, ed è stato ispirato e diretto dal
sore Federico Nobbe, mentre il signor I. Sc
si è in ispecial modo occupato delle ricerche
scopiche, ed il signor R. Erdmann delle molte
chimiche che è stato necessario eseguire.

Già varii chimici si erano studiati di defini
portanza della potassa considerata come nut
delle piante per mezzo di *esperienze di concim*
ma i risultati ottenuti non concordano punto
ciò gli abili sperimentatori di Tharand si atten
un'altra maniera di esperimentare: — seguir
il metodo della *coltura acquosa* (Wasserkult
condo il quale le piante si fanno vivere sem
le radici immerse in una soluzione acquosa
nente le sostanze indispensabili alla nutrizio
piante stesse.

Otto furono le soluzioni con cui si esperim
da principio ogni soluzione conteneva in sè
grammo di sostanze nutritive per litro; poi un g
La soluzione prima, o normale, comprendeva s
magnesia (1. equivalente), cloruro di potassio
nitrato di calcio (4. eq.), di più fosfato di pota
ferro; la seconda soluzione differiva dalla pri
chè non conteneva potassa; nella terza in l
cloruro potassico trovavasi nitrato di potassi
quarta solfato; e nella quinta fosfato di p
nella sesta al cloruro potassico era stato sc
cloruro litico, e nella ottava tale sostituzio
era che parziale ($^3/_4$ Li Cl e $^1/_4$ KCl).

La prima serie di ricerche venne esegu
piante di grano saraceno, e dall'insieme di
molteplici osservazioni ed esperimentali det
zioni che si fecero (e che ci duole dover trop
mariamente riassumere), i signori autori t
come ultimissime conclusioni le seguenti mas

1.° In una soluzione che contiene tutte le sost
tritive all'infuori della potassa, la pianta vegeta c

l'acqua pura: essa non può assimilare alcuna materia, e non aumenta di peso, *perchè senza la cooperazione della potassa nei granuli di clorofilla non si forma punta fecola.*

2.° Il cloruro di potassio è la combinazione più attiva, sotto la quale il potassio può essere offerto alle piante di grano saraceno. Il nitrato potassico tiene dietro subito al cloruro. Se si offre alle piante solamente solfato o fosfato potassico, o prima o poi si manifesta una malattia molto pronunziata, che dipende da un passivo accumularsi di fecola, la quale va formandosi nei granuli di clorofilla, ma non può essere trasportata e posta a profitto per la vegetazione.

3.° La soda e la litina non possono fisiologicamente sostituire la potassa; ma mentre la soda è soltanto inutile per le piante, la litina giungendo nei liquidi intracellulari disturba all'istante la vitalità dei tessuti.

Per termine di confronto venne eseguita una seconda serie di esperimenti (Vegetationsversuche) facendo vegetare le piante di segale estiva nelle stesse soluzioni che avevano servito per le piante del grano saraceno: ed in queste ricerche, lasciate da parte le osservazioni microscopiche che erano stato soggetto di specialissimi studi nelle prime, si attese sopratutto all'esame morfologico delle piante e alla composizione chimica della raccolta ottenuta.

Anche da questa seconda serie di saggi risultò che la potassa è una sostanza indispensabile alla formazione dei tessuti delle piante, e che non è possibile in tale fisiologico ufficio possa essere sostituita nè dalla soda, nè dalla litina: come pure risultò che la forma sotto la quale la potassa viene offerta alle piante esercita una rilevantissima influenza sulla vegetazione, e che anche per la segale il cloruro vale più di ogni altro composto potassico.

La elaborata memoria dei prelodati autori è accompagnata da una tavola litografica desunta da una fotografia, la quale pone sotto gli occhi del lettore la forma e le dimensioni proporzionali delle diverse piante di grano saraceno ottenute con la coltura acquosa, nonchè la forma dei recipienti usati per l'esperienze; tavola che agevola di molto la completa intelligenza delle importanti cose descritte nella me-

moria, la quale può servire di modello a chi debb
occuparsi di studii consimili, e si trova, per chi de
siderasse saperlo, nel volume XIII del giornale dell
Stazioni agrarie di Germania (Die landwirthschaft
liche Versuchsstationen; herausgegeben von pro
Friedrich Nobbe, 1871. Band III, Heft V, und VI

V.

Dei Concimi.

Raccolta delle materie fecali. — Della pollina. — Escrement dei pipistrelli. — I veri ed i falsi coproliti. — Della for mazione della fosforite.

Una cosa che ha attirato sempre a sè, e che atti
rerà sempre l'attenzione dei pratici agricoltori e dell
autorità municipali, e che richiede cure speciali, a
fine di potere migliorare a un tempo le condizion
igieniche delle nostre città, e trarre profitto dell
materie di espurgo delle latrine, si è la raccolta dell
materie fecali. Pareva che non si potesse fare di me
glio che allontanare le sostanze fecali dalle città pe
mezzo di grandi condotti di acque, ma Liernur si
presa la cura di fare conoscere che un cosifatto si
stema ha molti inconvenienti. Esso richiede gran
quantità di acqua, 4 a 500 chilogrammi per ogni chi
logramma di sostanza fecale; e le sostanze stess
non possono essere utilizzate in modo convenient
quindi la spesa è grande e il profitto ben piccolo. I
più, nei canali, anche murati, le sostanze putride
infiltrano e producono l'inquinamento delle acque po
tabili; inconveniente che presentano anche i comu
pozzi neri.

Liernur proporrebbe invece di collocare in ogni via
sotto il piano stradale, un largo tubo posto in co
municazione con tubi minori, provenienti dai ces
delle case; nei punti di incrociamento delle vie prin
cipali bisognerebbe porre sotto terra un recipient
di ferro ed ogni dì si dovrebbe fare il vuoto, pe

aspirare le sostanze fecali liquide, sebbene ancora un po' consistenti. Indi queste materie aspirate con opportuni congegni potrebbero essere condotte in bacini bassi, ed infine trasportate ove piacesse ed occorresse.

Seguendo le indicazioni del pregiato signor Liernur, per ogni quintale di sostanza fecale, tutto compreso, si spenderebbero franchi 1.50; prezzo inferiore a quello che si spende oggi nelle maggiori e meglio ordinate città.

Frattanto il metodo preconizzato dall'autore venne due anni or sono introdotto in Praga, ove fino ad ora risponde ottimamente.

Affine di definire con maggior precisione di quello che non si facesse sin qui la chimica composizione della Pollina che da per tutto è usata come ottimo concime, massime in Romagna dai canapicultori, ed affine di conoscere quali differenze passano tra la pollina di buona qualità (legittima) e quella che i commercianti di tal concime spacciano agli agricoltori, lo stesso redattore di queste rassegne intraprese un accurato esame comparativo delle due diverse qualità di pollina; le cui risultanze vengono qui brevemente compendiate (*vedi la tavola alla pagina seguente*).

La pollina mercantile si è trovata meglio provveduta di azoto allo stato di combinazione organica che la pollina legittima, e ciò se apparisce a prima vista un po' strano si riconosce come cosa naturalissima, quando si avverta che le qualità vendereccie di tal concime contengono sempre, o quasi sempre più delle legittime, delle penne che tra le materie organiche sono tra le più azotate. Altra differenza si trova tra la pollina legittima e quella mercantile nella quantità degli alcali, perchè a queste ultime i commercianti per aumentarne il peso aggiungono della cenere, che fa andare dispersa dell'ammoniaca.

Difatti ponendo mente alle cifre che rappresentano l'azoto allo stato di composto ammonico stabile a 100° C. si vede come nella pollina mercantile sia dodici volte minore di quello che è nella pollina legittima. Altra risultanza importante è questa: nel disseccarsi lentamente la pollina legittima perde circa $^5/_6$ dell'ammoniaca preformata esistente in essa. Per impedire

	legittima		commerciale		commerciale	
A. MATERIE VOLATILI A 100° C.	64,875	. .	25,448	. .	17,311	. .
1. Acqua (per differenza)	. . .	64,191	. . .	25,098	. . .	17,121
2. Ammoniaca.	. . .	0,654	. . .	0,079	. . .	0,104
3. Acido carbonico	. . .	0,030	. . .	0,271	. . .	0,086
B. MATERIE FISSE A 100° C.	35,125	. .	74,552	. .	82,689	. .
I. *Sostanze organiche e sali ammoniacali*	21,068	. .	37,248	. .	60,932	. .
1. Ammoniaca	. . .	0,662	. . .	0,120	. . .	0,140
2. Azoto allo stato di composto idro-carboazotato	. . .	0,200	. . .	2,236	. . .	2,825
3. Altri costituenti del composto idro-carboazotato (C.H.O, ecc., per diff.)	. . .	20,206	. . .	34,892	. . .	57,967
II. *Sostanze minerali.*	14,057	. .	37,304	. .	21,757	. .
1. Silice.	. . .	6,829	. . .	21,014	. . .	13,291
2. Ossido ferrico	. . .	0,730	. . .	1,625	. . .	0,871
3. Acido fosforico	. . .	1,219	. . .	1,049	. . .	0,999
4. Alcali	Pot. 0,890 Soda 1,272	2,162	Pot. 3,409 Soda 6,436	9,845	Pot. 1,067 Soda 2,868	3,935
5. Calce, magnesia, acido solforico, cloro, ecc. (per differenza) . .	. . .	3,117	. . .	3,771	. . .	2,661
		100,000		100,000		100,000

disperdimento, il solfato di ferro (vetriolo
erato nella proporzione del 5 per 100
val meglio del gesso e dell' argilla. La
ebbe raccogliersi e conservarsi in reci-
ra piuttosto che di legno, alti e posti in
ii e poco ventilati, forniti di tappo o co-
ogni volta che in essi si ponesse della
ite si dovrebbe spolverarne la superficie
verde.
olato, un chilogrammo di azoto comprato
na di pollina viene a pagarsi (la pollina
L. 8 il quintale), L. 1.62, ciò che porta
ialcosa più l' azoto sotto tal forma, che
di guano.
ementi del pipistrello di Egitto (ed è ap-
irio ricordare che gli escrementi dei pi-
no una lontana analogia con il guano),
vato l'80 per 100 di urea, ed ha concluso
stituiti da urina per la massima parte.
a sapersi che cosa avvenga della mate-
er lo contrario negli escrementi del pi-
iune il signor Popp ha trovato ali e re-
non digeriti e sali ammoniacali che pro-
la scomposizione dei prodotti urici, ma
to riscontrarvi nè urea, nè acido urico,
alico.
altro non sono, come è generalmente
crementi fossili, cioè escrementi induriti
per l'azione del tempo e per diversi in-
di sovente però in diversi terreni geolo-
no delle materie che per forma e per al-
fisiche somigliano ad essi, ma si distin-
ome di *noduli* o *falsi coproliti*.
re S. De Luca della regia Università di
tto uno studio comparativo su tali ma-
te, che hanno una certa importanza per
, ed ha trovato più acqua nei coproliti
9 e all'11 per 100) che nei falsi (al mas-
r 100); ma l' acido fosforico giunge nei
i fino al 98,2 per 100, e la minima quan-
fu di 20 per 100; mentre nei veri e pro-
non si riscontrò più del 16,67 per 100;

ma per lo contrario si determinò fino a 2,73 per 100 di azoto, che mancava agli altri.

L' illustre professore napoletano ha sottoposto ad analisi chimica alcuni veri coproliti rinvenuti dal barone F. Anca in alcune località presso Palermo, ove furono rinvenute ossa di mammiferi. Ad alcuni di questi coproliti di aspetto oscuro e litoide fu dato il nome di coproliti di carnivori, ed in uno di questi trovò azoto 3,15 per 100; acido fosforico 4,84, acqua 9,36, materie organiche 32.38 per 100. Altri di color gialliccio e di leggiera consistenza si dissero coproliti di erbivori; ed in questi l'azoto variò da 1,75 a 2,05 per 100; l'acido fosforico da 5,31 a 24,17 per 100, l'acqua da 9,89 a 11,97, e le materie organiche da 28,89 a 39,19.

Dalle ricerche di Schwackhöfer sulla formazione della fosforite risulta, che gli arnioni di fosforite, che nella Podolia russa si trovano in mezzo ad un' argilla schistosa del siluriano, primitivamente erano costituiti da carbonato di calcio; il quale per l'azione delle acque, che quell' argille schistose disciolsero, si trasformò in fosforite. E lo stesso carbonato di calcio prese origine prima da uno strato di marmo del cretaceo, che sta al disopra dell'argilla schistosa, l'acqua contenendo acido carbonico sciolse il carbonato calcico, e poi infiltratosi nello schisto, ve lo depose in forma di arnioni.

VI.

Analisi dei concimi.

Istanza di alcuni fabbricanti di concimi artificiali della Germania al professore Fresenius. — Studii sopra l'analisi dei concimi fosforati in generale; in particolare della fosforite e dei soprafosfati. — L'analisi dei concimi al Congresso dei Chimici e degli Agronomi in Dresda. — Della determinazione volumetrica dell'acido fosforico.

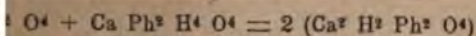
Pregato da sette dei maggiori fabbricanti di concimi artificiali della Germania ad emettere un pa-

sopra i migliori metodi di analisi dei concimi
tti, l'illustre professore Fresenius si accinse ad
importante serie di ricerche comparative, alle
presero parte attiva anche il dottore C. Neu-
, ed il dottore E. Luck. Le prime risultanze
ute vennero tosto pubblicate nel pregievole Gior-
di chimica analitica, che lo stesso professore
nius stampa a Wiesbaden; ed è pregio dell'o-
prendere conoscenza del come l'argomento sia
trattato, e quale vantaggio il lavoro dei tre
lati chimici abbia arrecato a chi si occupa di
ca agraria.
questo primo lavoro si è preso a soggetto di
l'analisi dei concimi contenenti acido fosfo-
e si è da prima preso a considerare i metodi
onvenienti per la determinazione dell'acido fos-
in generale; in secondo luogo l'analisi della
ite, e la determinazione dell'acido fosforico nelle
e nel guano; infine si è studiata l'analisi dei
fosfati.
ando l'acido fosforico è unito ad un alcali o ad una
basi che non disturbano la precipitazione del fos-
ammonico-magnesiaco; non c'è da fare di meglio
leterminare l'acido fosforico sotto tal forma;
lo s'intende dal principio fino alla fine ogni cautela
bile. Ma quando la presenza delle basi alcalino-
se e degli ossidi dei metalli pesanti ciò non
nte, allora bisogna ricorrere ad uno dei varii
di a quest'uopo proposti: dei quali alcuno è fon-
sulla precipitazione dell'acido fosforico con l'a-
molibdico; altri sulla stessa precipitazione ope-
per mezzo di un composto di bismuto o di piombo
stagno; altri ancora sono fondati sulla separa-
dell'acido fosforico con l'acetato di uranio o
'acetato ferrico. Ma da un rigoroso confronto di
i metodi è risultato, che quello che su tutti si
gue per precisione è il primo; il quale può ap-
rsi sempre ed in ogni singolo caso di analisi di
mi; e perciò Fresenius raccomanda di seguirlo
do si voglia determinare l'acido fosforico per
i pesate. Abbastanza sbrigativo riesce il metodo
netrico; nel quale si applica per la titolazione

foriti, viene in campo prima di tutto la diss
delle sostanze da analizzarsi: per la qual
quando la presenza di una certa dose di fe
può nuocere (ed è utile a sapersi che il fe
nuocere facendo la determinazione dell' acid
rico per mezzo dell'acido molibdico) è da us
cido cloridrico di preferenza agli altri solve
nel caso contrario si deve usare la soluzi
quosa contenente il 5 per 100 di acido
proposto da Graham, e con questa si evita
zione di grandi quantità di allumina e di o
ferro.

Verrebbe poi il metodo seguito nelle pro
parative istituite intorno l'analisi della fosfo
è impossibile compendiare in poche parole
particolari delle operazioni analitiche a tal'
fettuate, ed a mala pena si può riassum
sommi capi il resultato finale di tutte, dice
al confronto è riuscito sempre di tutti più
il metodo per via di pesate e per mezzo de
molibdico.

È noto che nei soprafosfati è principalm
valutarsi la porzione dell'acido fosforico solu
è soggetto a molte e notevoli variazioni:
una parte dell' acido fosforico (o del fosfat
ritorna allo stato di fosfato insolubile. Caus
fatto, secondo Ch. Graham sarebbe il fosfa
di calcio, che a poco a poco dall'ossido ferric

$O^4 + Ca Ph^2 H^4 O^4 = 2 (Ca^2 H^2 Ph^2 O^4)$

alcico fosf. monocalcico fosfato bicalcico

us pensa che tutte e due queste cause pos-
ire a *ritornare* nello stato di insolubi-
fato acido del soprafosfato.
è che i chimici non possono desumere il
re di un soprafosfato dal totale dell' acido
contenutovi; ma debbono invece valutare
questa sostanza si trova allo stato solu-
to allo stato di combinazione insolubile; e
ione insolubile, quanto allo stato di fosfato
non attaccato, quanto allo stato di fosfato
insolubile.
lisi dei soprafosfati il citrato di ammoniaca
servigio notevole sciogliendo il fosfato ri-
solubile. In tal caso si determina l'acido
solubile nell'acqua trattando 2 soli grammi
con acqua, dividendo il residuo in 2 parti; in
rmina il fosfato tricalcico (inattaccato) ed il
ornato insolubile disciogliendo con acido
5 per 100 p. di acqua); dalla seconda por-
para il fosfato ritornato insolubile con una
di citrato ammonico di 1,09 di peso speci-
sì possono aversi tutti i dati per valutare
mente l' acido fosforico che si trova nei
i stati.
tazione dei diversi principii utili che si
o nei concimi artificiali fu lungamente e
discussa anche nel Congresso dei Diret-
stazioni agrarie della Germania, che ebbe
maggio del 1871 in Dresda; ed ivi si con-
conviene attribuire un valore relativo al-
l'acido fosforico, agli alcali, ecc., ma non è
rsi un valore assoluto ad alcuno di questi
i del terreno e dei concimi.
he concerne l'analisi dei soprafosfati, affine
re la composizione di questi concimi com-
he in Germania come in Inghilterra hanno
credito grandissimo, fu proposto da Ales-
ller, ed adottato dal Congresso di trat-

tare con acqua il campione da verificarsi coll'analisi, di decantare il liquido limpido, di lavare ripetutamente il residuo insolubile e di determinare nel liquido di lavatura l'acido fosforico. Ma per il metodo da preferirsi nelle determinazioni dell'acido fosforico non si fu punto concordi; e perciò tanto più interessanti riescono le risultanze fatteci dopo conoscere da Fresenius, che si può dire il moderno legislatore della chimica analitica.

Sulla determinazione volumetrica dell'acido fosforico con la soluzione di uranio, che faciliterebbe grandemente l'analisi dei concimi, se fosse suscettibile della desiderata esattezza, ci ha dato notizie veramente preziose il signor W. Iani. Egli si è preoccupato dell'azione speciale che varie sostanze hanno di ritardare la reazione del prussiato potassico; ed in virtù della quale si è costretti ad oltrepassare la misura della soluzione di uranio; ed ha costatato che il nitrato ed il cloruro ammonico non influiscono punto sul procedimento del saggio, ma bensì influisce l'acido acetico libero, e più ancora gli acetati; ed ha poi indicato con ogni dettaglio quegli espedienti che possono rendere minimissime tali cause di errore, e dei quali poco o nulla gioverebbe dare qui un brevissimo riassunto.

VII.

L'industria dello zucchero nazionale.

Ricerche sulla coltivazione della barbabietola in Italia. — Studii del signor Correwinder sulle barbabietole coltivate in Italia. — Confutazioni delle conclusioni del signor Correwinder. — Sostanze che impediscono la cristallizzazione dello zucchero.

A più riprese, ma sino ad ora senza alcuna importante conclusione, si è agitato il quesito, se la industria della estrazione dello zucchero dalle barbabietole abbia in Italia fondamento di prospera riuscita, in modo che ad essa possano impiegarsi l'o-

ed il capitale degli agricoltori e degli industriali.
da circa un anno a questa parte, mercè i prov-
menti del Ministero di agricoltura, industria e
nercio, tale questione si è avviata verso una
itiva soluzione. In primo luogo si è dato opera
ssicurare una sicura base alla industria che si
erebbe di impiantare nel nostro paese con eco-
ici provvedimenti, dei quali non possiamo qui oc-
rci; in secondo luogo si è preso ad esaminare
tutta la serietà che si conviene al grave argo-
to il lato tecnico della questione. Si è, cioè, preso
terminare con esperienze e con osservazioni ben
tte, se le barbabietole coltivate in Italia fossero
ettibili di fornire quella quantità di zucchero che
cessaria perchè la sua estrazione riesca indu-
lmente vantaggiosa.
tali esperienze dal Ministero di agricoltura fino
anno passato (novembre 1870) vennero incaricati
ettori delle stazioni agrarie, presso le quali si
eseguiti nell' anno ora terminato molte prove
ltivazione delle barbabietole con semi inviati dal
stero. Indi si sottoposero ad analisi chimica le
ci raccolte nei diversi periodi di vegetazione; e si
e sempre conto della natura del terreno, del
o della seminagione, della composizione chimica
concimi e delle principali vicende atmosferiche
rvate in tutto il periodo della coltivazione.
erita di essere almeno accennato come il Mini-
o di agricoltura regalasse a tutte le stazioni agra-
un ottimo succarimetro ottico sul modello di So-
recentemente modificato dal dottore Sceibler di
ino.
uanto alle varietà del seme di barbabietola posti
sperimento, oltre quella bianca di Slesia che
eniva da Erfurt e da Lilla, il Ministero procurò
a ditta Plat di Erfurt il seme della barbabietola
agdeburgo, di quella imperiale, ed anche delle va-
à, *petite globe jeune* e *disette d'Alemagna*. Nella
ione agraria di Modena si esperimentarono anche
arietà: barbabietola gialla di Oberndarf; barba-
ola bianca corta da zucchero; barbabietola mi-
rata da zucchero; barbabietola Wilmorin e bar-

babietola fatta a palo di Erfurt. Le prove di coltivazione non furono eseguite solamente nei campi sperimentali delle stazioni agrarie, ma furono estese su maggior scala, e istituite sotto la sorveglianza dei signori direttori delle stazioni medesime, in altri posti della rispettiva zona o regione da vari agricoltori.

Per la determinazione dello zucchero nelle stazioni di Torino, Modena ed Udine si usò nello stesso tempo il metodo chimico ed il metodo ottico, e dalla comparazione delle resultanze conseguite nella seconda e nella terza di queste stazioni venne dimostrato che le indicazioni ottenute col saccarimetro ottico coincidono molto bene con quelle conseguite con l'analisi chimica.

A Torino ed a Udine si studiò la composizione chimica del succo delle barbabietole in differenti periodi di vegetazione, e si ebbe da riconoscere l'importanza di ripetute analisi in prossimità della maturanza per stabilire per ciascuna varietà e per ciascuna regione il momento più opportuno per la raccolta delle radici. Tra le varietà di barbabietole coltivate negli orti sperimentali delle diverse stazioni quelle che raggiunsero la massima ricchezza zuccherina furono le seguenti:

	Zucchero	Stazioni agrarie
B.ª imperiale	13,6 per 100	Milano
— bianca di Slesia	10.8 —	Torino
— idem	9.6 —	Udine
— bianca corta	11.0 —	Modena

I risultati ottenuti nei possessi di alcuni privati coltivatori col seme di Slesia acquistati a Lilla condussero fino al 14 per 100 di zucchero.

La barbabietola bianca di Slesia si distinse sopra le altre per la minore proporzione di sostanze non zuccherine disciolte nel succo; circostanza in vero, importantissima per il lato tecnico della nostra questione.

Il rapporto tra le sostanze estranee (non zuccherine) e lo zucchero contenuto nel succo delle barbabietole si è trovato diverso, e molto diverso non so-

nte nelle diverse qualità di radici, ma anche medesima qualità, quando sia coltivata in ter- di diversa natura, oppure quando sia raccolta verso stato di naturale sviluppo: e ciò principal- e risultò dagli esperimenti istituiti dalla stazione ria di Torino.

stazione agraria di Milano eseguì prove di con- o con diversi concimi chimici (cenere, nitro, per- ;o e solfato potassico), e giunse a riconoscere, glio a confermare, l'efficacia dei sali potassici, per la produzione delle radici, come per quelle foglie.

generale le radici molto voluminose in confronto ielle, il cui peso medio non oltrepassava 1500 ımi, si mostrarono meno zuccherine, e ciò era nell'anno scorso ben constatato dal signor pro- re Angelo Pavesi.

. studi dell'egregio professore Celi (stazione di odena) hanno messo in chiaro che le varietà lettero la massima quantità di zucchero sono ırbabietola Wilmorin, Magdeburgo e la impe- migliorata. In generale poi risultò che il pro- in zucchero, sebbene la stagione corresse ec- vamente asciutta, quasi dappertutto superava chilogrammi per ara, che si tiene come medio otto nei paesi dove l'industria della estrazione zucchero fiorisce.

talchè si può ormai ritenere dissipato qualunque io che potevasi avere sulla possibilità della in- ızione in Italia della coltura della barbabietola la successiva estrazione dello zucchero; industria, potrà in avvenire *redimere il paese nostro da ributo di più di* 100 *milioni pagati all'estero* per ortazione dello zucchero, ma che sembra ezian- lestinata a migliorare le condizioni agricole del o paese.

Ministero, nel ringraziare i signori direttori delle oni agrarie *dell'opera intelligente ed attiva colla e hanno corrisposto alla fiducia del paese*, gli in- a ad eseguire nuove ricerche intorno l'impor- argomento da essi investigato; in ispecie addi- la Sardegna, quale paese dove la barbabietola

potrebbe ben attecchire, ed arrecare per tale modo un gran miglioramento all'agricoltura di quest'isola.

In una memoria poco fa pubblicata (*Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*) in Francia dal signor B. Correwinder trovansi alcuni confronti tra la composizione chimica delle barbabietole coltivate in Italia nell'anno scorso e quelle raccolte nel nord della Francia; e da quel confronto apparirebbe, tra le altre cose, che le barbabietole nostrane contenessero maggiori quantità di sostanze minerali (sali) delle francesi.

Nella stazione agraria di Udine analizzando 14 qualità di barbabietole raccolte nel Friuli, si è trovato in 6 di esse una quantità di materie saline (da 5,9 a 6,6 grammi per litro di succo) minore di quella che avrebbe trovato il signor Correwinder nelle francesi, e solamente in tre saggi la quantità dei sali superò quella delle radici di Francia, ed in 5 fu pressochè eguale.

Giova sapere che quell'egregio chimico francese non esaminò che 5 qualità di barbabietole italiane; e da così scarso numero di osservazioni non si poteva, a dir vero, trarre conclusioni gran fatto fondate e legittime.

E giacchè siamo a parlare di zucchero giova che diciamo ancora che A. Marschall, studiando l'influenza di alcune sostanze organiche ed inorganiche sulla *cristallizzabilità* dello zucchero di canna, ha constatato che molti sali (solfato, nitrato, cloruro, butirrato, valerianato e malato di sodio) come anche il solfato, il nitrato di magnesio ed il cloruro di calcio, e l'aspartato di potassio, diminuiscono il potere solvente dell'acqua rispetto allo zucchero e precipitano questa sostanza da una sua concentrata soluzione: non lo precipitano ma non favoriscono per questo la formazione delle melazze, quasi tutti i corrispondenti sali potassici ed alcuni anche di sodio, come l'ossalato ed il carbonato, non che la calce caustica. Invece il carbonato di potassio, l'acetato, il butirrato ed il citrato potassico favoriscono molto la formazione della melazza.

Una parte di solfato di magnesia precipita 10 parti di zucchero, 6 ne precipita una parte di nitrato; 17

il cloruro; il cloruro calcico poi ne precipita 7,6, ed il nitrato di calcio 4. p.

L'autore chiamò perciò *non melassogene* quelle sostanze che favoriscono la cristallizzazione dello zucchero, i sali sodici per esempio; *melassogene* quelle che ritardano o rendono difficile la cristallizzazione; e tra le prime deve ascriversi anche la betaina (base organica propria della barbabietola).

VIII.

Caseificio.

Del caseificio in Italia — Stazione sperimentale di caseificio presso Lodi. — Studi e ricerche sul caglio vitellino e sul caseificio.

Che la fabbricazione del cacio è tra noi in balía del cieco e rozzo empirismo, è cosa detta e ridetta forse fino a sazietà, ma era ormai tempo si cercasse di provvedervi; e per saggia disposizione del Ministero di agricoltura da una parte, e dall'altra delle rappresentanze della città e circondario di Lodi, si è pensato di fondare una Stazione sperimentale collo scopo di istituire tutte quelle ricerche e prove che possono tornare utili alla pratica come alla teoria del caseificio. La quale Stazione trovandosi già sotto la dipendenza dalla Scuola superiore di agronomia di Milano, è certamente destinata a portare non poca luce nelle tenebre in cui si aggira il *casaro,* e per le quali di sovente intiere e vistose quantità, specialmente di *formaggio di grana,* si guastano, si cariano e non possono vendersi che a bassissimo prezzo.

Intanto che la Stazione di caseificio va ordinandosi e disponendosi per intraprendere i suoi lavori, altri si studia di venire in soccorso di una delle prime industrie italiane, massime di Lombardia, con i propri lumi; e molta lode merita il signor Carlo Besana, chimico milanese, per i suoi importanti studi in que-

st' anno dati alla luce (1) sul caglio vitellino e sul caseificio in generale.

Veramente sorprendente è l'azione del caglio; e se si prende a considerare prima di tutto come si produce, si trova subito molta analogia tra il caglio vitellino ed i fermenti organizzati. Pasteur anzi (1862) in seguito ad alcune sue speciali esperienze giudicava, senza ammettere dubbio di sorta, che il latte si coagulasse per l'azione dei vibrioni; ma il signor Besana ha dimostrato che quella del Pasteur è un'ipotesi senza fondamento. Ed, in vero, il caglio stemperato nell'acqua e filtrato dà un liquido, che manifesta l'attività stessa del caglio primitivo, sebbene non contenga fermenti organizzati, e per soprappiù scaldata una soluzione limpida di presame sino al punto in cui diventa inattiva sul latte, portata poi a contatto dell'aria diviene un vivaio di infusorii, ma non riacquista per questo la facoltà di coagulare il latte. Gl' infusorii contenuti nel caglio non sono che una conseguenza ben naturale di un incipiente putrefazione; e perciò piuttosto che di vantaggio debbono essere di danno alle buone qualità del cacio.

Sperimentando con diverse qualità di presame l'autore che seguiamo ebbe a riconoscere che non è possibile fisssare una temperatura costante, alla quale esso perde la propria virtù, e sembra che l'acido lattico abbia la proprietà di ridisciogliere la chimosina coagulata dal calore; dopo di che questa può di nuovo manifestare la sua attività.

La temperatura, frattanto, alla quale il presame perde la facoltà coagulante può considerarsi compresa tra 60° e 70° C., benchè nel maggior numero dei casi l'autore ottenesse 64° C.; però con lo stesso latte tutti i presami diventano inattivi ad un'eguale temperatura.

In proposito della chimosina il Besana sostiene, che essa non è identica nè colla pepsina, nè colla zicheasia (del succo del fico); difatti queste tre so-

(1) Atti della Società italiana delle scienze naturali. Volume XIV, fasc. I, 1871.

stanze precipitano una quantità molto diversa di caseina come può vedersi qui appresso:

Caseina precipitata ed essiccata a 100° C. da 100 parti di latte.

Dalla pepsina a 30° C.		2,97
Dal presame	»	2,85
Dalla chimosina	»	2,83
Dalla zicheasia	»	1,91

Il nostro Nava ammetteva che la chimosina fosse pepsina modificata dal cloruro sodico, e ciò non è del tutto improbabile. Ma è ancora molto incerto se la chimosina sia l'unica sostanza attiva del presame, o se, come propendeva ad ammettere il chiarissimo professore Francesco Selmi, ivi ne esistessero due diverse. Il Besana, intanto, ricordando che è proprio delle materie albuminoidi di avere tali o tali altre proprietà a seconda della presenza o mancanza di altre materie concomitanti, prima di ammettere più sostanze attive nel caglio in luogo di una sola pensa che convenga procedere ancora con molta circospezione.

Utile è poi a sapersi come il signor Besana abbia riconosciuto che la chimosina, come la pepsina e la zicheasia a contatto dell'ozono perdono la loro azione coagulante; e si convertono in una materia bianca insolubile.

Discorse tali materie, che sono di un interesse generale per la teorica e la pratica del caseificio, il signor Besana passa a dire delle condizioni per la buona riuscita del *formaggio di grana* (cacio lodigiano), ed in seguito a varie e preziose osservazioni conclude: che l'acidità del latte, la quantità del presame, la temperatura, ecc., sono tutte condizioni assai collegate; variando una di esse, variano anche le altre, ma « siccome non sono bene accertate coi mezzi che potrebbe fornire la scienza, e non si conosce il loro scopo diretto, è naturale che debbano facilmente indurre in errore un uomo come il casaro attuale che opera quelle che sa, e non sa teoricamente quello che opera ».

Intorno le opinioni che parecchi autori, in ispecie Liebig e Francesco Selmi, hanno formulato sul modo di

agire del presame, il signor Besana fa una critica ac
curata, e conclude, che se la coagulazione del latt
rientra nei fenomeni detti *catalitici*, come sembr
qualunque progresso che faccia la chimica nella in
vestigazione di tali fenomeni, lo studio del presam
ne avvantaggierà.

Presentemente si determina l'attività del cagli
con esperienze dirette sul latte, poichè sono i casa
che pesano il caglio da adoperarsi sulle bilancie, i
generale ne formano una palla ad occhio, di peso
volume variabile secondo lo stato di maturanza d
latte. Migliore processo sarebbe quello fondato sop
una proprietà particolare della chimosina; ma il ca
glio quale si adopera in Lombardia è un impasto
materie organiche e minerali, di cui la sostanza or
ganica solubile non costituisce che una piccola fra
zione come vedesi dallo specchio seguente:

Acqua	16,5
Sali solubili	62,5
» insolubili	2,0
Materie organiche solubili	7,8
» » insolubili	11,2
	100,0

La composizione dei cagli del commercio non di
versifica di molto, sebbene preparati da individui di
versi.

Il permanganato potassico (Processo Nava) può be
nissimo applicarsi alla determinazione della forza de
caglio, quando si facciano però due determinazion
la prima sul presame liquido, la seconda dopo ave
separato l'albuminoide attivo per mezzo dell'allum
la differenza tra i due numeri rappresenterà il va
lore della *forza del caglio*. Più semplice ed egual
mente buono sarebbe l'altro processo consistente n
separare il precipitato formato dalla chimosina col
l'allumina. A tal effetto il signor Besana fa una so
luzione di 1 gr. di caglio in venti c.c. di acqua, n
pesa dieci c.c., e vi aggiunge tre c.c. di soluzione
sottosolfato di allumina (ottenuto aggiungendo a
una soluzione calda di allume potassa caustica finch

na si ridiscioglie), raccoglie il precipitato so-
filtro tarato, e lo dissecca a 100° C.
emplice ancora, e certamente più adatto per
casari potrebbe essere, secondo il signor Be-
isurare il volume del precipitato che produce
ione alluminosa suddetta col presame.
periamo, egli dice, un grammo di caglio in
d' acqua e filtriamo: introduciamo 10 c. c.
to liquido in un tubo di vetro lungo e stretto,
giungiamo due o tre c.c. di soluzione allumi-
apovolgiamo il tubo tenendone chiusa l'aper-
l dito, indi lasciamo in riposo, e facciamo de-
ntamente il precipitato. Sperimentando in tal
n tubi di 0,m 009 di diametro, lunghi 0,m 30
ati in c.c. e misurando il volume del preci-
lopo dieci ore di riposo egli trovò:

RIMO METODO.	SECONDO METODO.
o il precipitato for- a chimosina coll'al-	Misurando il volume del pre- cipitato prodotto dalla solu- zione alluminosa.
. . grammi 0,065	C.C. 3,5
. . . » 0,055	» 3,2
. . . » 0,062	» 2,6

oduzione del formaggio di grana, o *lodigiano*,
ge la enorme cifra di 15 a 16 milioni di chi-
ni all'anno; somma che spetta alla provincia
no per una quarta parte e più; il resto ap-
e alle altre provincie lombarde (Lodi, Pavia,
a e Mantova). L'esportazione dei prodotti del
o rende alla sola Lombardia tre milioni di
rita quindi la pena di essere letto e studiato
a fondo tutto il lavoro che qui, e come me-
è potuto, è stato compendiato; acciocchè i
amenti suggeriti non rimangano, come tante
nsimili proposte, lettera morta; e gli studiosi
ttatisti non gettino al vento le loro parole,
o fatiche non sieno dai pratici disconosciute.

sostanze organiche contenute nelle pàtate e nelle barbabietole è assimilata in una proporzione pressochè eguale dagli animali che ne digeriscono nove decimi. Infine in tutti i foraggi sottoposti alla prova (che oltre i sopra ricordati furono: fieno di prato, trifoglio rosso, fava tritata e crusca) le materie estrattive non azotate sono molto più assimilabili di quelle azotate.

D'altra parte il dottore J. König ha preso a definire con ogni rigore scientifico la composizione elementare delle sostanze grasse contenute nei vegetabili; ed ha potuto constatare che per la massima parte di esse la composizione centesimale è di

Carbonio	76,50
Idrogeno	11,50
Ossigeno	12,00
	100,00

perciò corrisponde alla formola C^{102} H^{92} O^{12}.

La cera, ossia la sostanza grassa dei foraggi che non si scioglie nell'alcool freddo, contiene meno ossigeno (dal 2, 25, al 7, 37) e più carbonio (da 80, 17, a 83, 54) e d'idrogeno (da 12, 46 a 14, 26). Indi il signor König prendeva a stabilire la misura nella quale la materia grassa contenuta nei foraggi viene digerita dagli animali e trovava che gli animali digeriscono completamente le sostanze grasse propriamente dette, ma non la cera che si trova pressochè inalterata negli escrementi; quindi insegnava a valersi dell'alcool freddo per valutare con qualche approssimazione la quantità di materia grassa digestibile contenuta nei foraggi. Ecco pertanto le proporzioni da lui ritrovate tra le materie grasse digestibili e quelle non atte ad essere digerite.

	Totale della materia grassa in 100 parti di for.	Materia grassa digeribile	Materia grassa indigeribile
Fieno delle graminacee	1,51	1,06	0,45
Fieno di trifoglio .	1,61	1,23	0,38
Paglia di segala .	0,83	0,52	0,31
» di avena .	0,88	0,55	0,33

Ricerche di peculiare interesse intorno all'influenza dell'alimento sulla produzione del latte delle vacche sono state testè compiute dal dottore G. Kuehn. Esperimenti molto tempo avanti pubblicati portavano ad ammettere, che quand'anche le vacche sieno sottoposte a differenze notevoli nella composizione dell'alimento, non si trovassero poi variazioni corrispondenti nella composizione del latte, ad eccezione ben s'intende, della quantità dell'acqua. Kuehn assoggettò per un dato periodo di tempo quattro vacche ad una diversa maniera di nutrizione, sia nella qualità, sia nella quantità dell'alimento; e tenne preciso conto del latte somministrato dall'animale e della sua composizione. Dalle resultanze conseguite il prefato autore fu condotto a concludere che le variazioni che avvengono, variando la natura del cibo, nelle proporzioni dei principali costituenti del latte sono relativamente poco importanti: cosicchè nella rurale economia è ben difficile si possa, variando la maniera dell'alimentazione della vacca, utilmente variare il latte in modo da ottenerlo a piacere più ricco di caseina o di grasso.

Con altro scopo ma con resultanze consimili è stato eseguito qualche esperimento dello stesso genere anche in Italia.

Fra i tanti pregiudizi degli agricoltori nostrani c'è anche questo, che usando dei residui della fabbricazione dell'alcool per alimentare gli animali bovini si ha latte di qualità scadente. Il signor Sessa volle instituire un confronto, alimentando una vacca dapprima con fieno e quindi con questi residui; ed i signori prof. Angelo Pavesi e dott. Rotondi di Milano, eseguirono l'analisi del latte appena munto. Circa alla quantità del latte si trovò che l'alimentazione con soli residui aumentò costantemente di quattro litri, ma quanto alla composizione del latte e alle sue intrinseche qualità non si trovò alcuna differenza tra il latte ottenuto dalla stessa vacca nutrita ora con fieno, ora con i residui della fabbricazione dell'alcool misto a mezza razione di fieno.

Fra gli studi intorno l'alimentazione del bestiame nel 1871 pubblicati, non possiamo non ricordare quello

già parecchie volte constatata; in questo caso però essa offre un interesse particolare, perchè venne eseguita in quattro diversi tempi, quando in generale i bachi avevano superata la seconda, la terza e la quarta muta ».

II. — *Valore alimentare delle ortiche; e pregi delle foglie autunnali dei parchi.*

L'ortica è una pianta rustica e pungente, ma come tutte le cose di questo mondo ha in sè un po' di male, un po' di bene. E che anch'essa ha il suo lato buono lo mostrava, con la propria ed abituale precisione ed eleganza, l'egregio professore P. Stefanelli, che testè pubblicava un importante studio chimico su queste rustiche piante. — Adoperata una volta come medicamento, l'ortica si riconobbe poi inferiore alla antica riputazione. Indi si trovò capace di dar fili e tessuti; e perfino capace di poter servire di alimento agli animali ed all'uomo stesso. Da noi è quasi del tutto trascurato l'uso della comune ortica per l'alimentazione del bestiame: ma lo Stefanelli potè constatarne gli utili effetti presso una contadina del Valdarno inferiore, che ingrassava a meraviglia le galline ed i buoi; perciò gli venne il pensiero di sottoporre le foglie delle ortiche all'analisi, e ne ebbe le seguenti resultanze:

Urtica urens L.	In 100 parti di foglie		
	fresche	seccate all'aria	seccate a 120°C.
	—	—	—
Acqua . . .	79,973	13,192	——
Azoto . . .	0,963	4,308	4,936
Urtica Dioica L.			
Acqua . . .	73,954	13,183	——
Azoto . . .	0,871	2,908	3,344

Da tali cifre resulta adunque che le comuni ortiche sono riccamente provviste di azoto e perciò debbono essere molto nutrienti.

Il prefato professore Stefanelli analizzò pure le foglie autunnali raccolte nel parco delle Cascine presso Firenze, ed in 100 parti di dette foglie (di quercia, di olmi, o di platani) trovò:

	Foglie allo stato ordinario	Disseccate a 120° C.
	—	—
...a.	50,231	— —
...o.	0,833	1,674
...o solforico. . .	0,180	0,362
...ssa	0,330	0,663
...erie organiche de-...dotto l'azoto . .	42,942	86,282
...e, magnesia, silice ossido di ferro, ecc.	5,484	11,019

...foglie autunnali sono, adunque commendevolis-...siccome ingrasso, e per il complesso dei principii ...zzanti, quando quelle foglie sono prosciugate ...ia, hanno, sotto un medesimo peso, un valore ...orpassa quasi di un terzo quello del letame di ... non molto alterato del processo fermentativo.

... — *Intorno all'azione dell'aria sul mosto.*

...antaggi che si ottengono assoggettando il mosto ...ione dell'aria paiono ormai accertati, ma quale ... modo d'azione dell'aria sul mosto era poco bene ...ato fin qui. C. Weigelt si è di ciò poco fa oc-...o, istituendo ricerche comparative sopra il mo-...on aereato e sopra il medesimo dopo l'aerea-..., ed ha trovato che per effetto dell'azione che ...a l'aria sul mosto si separano alcune delle ma-... in esso naturalmente disciolte, escluso ben s'in-... lo zucchero, che invece sembra di qualche poco ...ntare: ciò nullostante il peso specifico del mosto ...aereazione diminuisce.

IV. — *Effetti dell'elettricità sul vino.*

...me argomento di attualità si è negli ultimi anni ... Enologi discorso degli esperimenti da Scou-...a istituiti sull'influenza che l'elettricità può eser-...e sul vino, ed in Italia e fuori se ne sono ripe-...le prove in generale con buonissimi effetti.
...che il dottor Antonio Carpané, direttore della ...tà Enologica di Treviso, eseguì vari esperimenti,

dei quali riproduciamo un riassunto tal quale fu pubblicato dallo stesso signor Carpané.

« Tali esperimenti, egli dice, non bastano per indurmi ad asserire con certezza che il vino avvantaggi sotto ogni rapporto per mezzo dell'elettricità, ma mi conducono ad ammettere: 1.° che il vino elettrizzato può resistere per più lungo tempo senza guastarsi; 2.° che acquista dei caratteri del vino vecchio perchè si spoglia alquanto di materia colorante e di albumina, ma principalmente per l'odore etereo che assume; 3.° che questo odore etereo è uguale in tutti i vini elettrizzati, qualunque sia la loro natura, tanto se sono bianchi, quanto se sono rossi, fatta eccezione dei vini di uva profumata, come i moscati. Questa eguaglianza di profumo è assai sconveniente, perchè confonde i diversi tipi; 4.° che questo profumo etereo, sebbene gradito, non è omogeneo al vino, sembra aggiunto artificialmente, e termina col nauseare, per quanto si trovi in mitissime proporzioni; 5.° che sotto l'azione della corrente elettrica il vino non si arricchisce di alcool, che anzi ne perde una piccolissima quantità per evaporazione e trascinato dalle particelle gassose che sprigionansi durante l'elettrolisi ». (Italia agricola, 1871).

Il signor Carpané osservava, inoltre, che nell'elettrolisi del vino viene assorbita una considerevole quantità di ossigeno (647 c.c. di vino assorbiscono fino a 68, 5 c.c. di ossigeno), assorbimento che debbesi attribuire in parte alla abbondante quantità di materia colorante, da cui deriverebbero i nuovi principii aromatici.

V. — *Applicazione dell'acido tannico alla conservanza del vino.*

Sono ormai vari anni che Hager osservò che gli esseri microscopici che possono trovarsi nelle acque muoiono aggiungendo alle acque stesse piccolissima cosa di tannino, e su questo fatto fondò una maniera particolare per purificare l'acqua potabile. Una osservazione consimile è stata ora fatta da Parent. Alcuni vini, nei quali erano stati trovati degli esseri vegetabili microscopici, trattati con un po' di tannino

non ne presentarono più dopo alcune settimane, mentre in altre porzioni degli stessi vini chiarificati con albumina solamente, si trovarono poi enormemente accresciuti di numero.

Per i vini da consumarsi dopo poco tempo l'aggiunta del tannino è più indicata che per i vini da conservarsi per molto tempo; essendo il tannino di natura sua una materia molto alterabile, e capace di produrre dei fenomeni tutt'altro che utili alla conservazione del vino.

VI. — *Preparazione dell'aceto.*

La formazione dell'aceto è dovuta secondo Pasteur, a quel fermento speciale che chiamò *mycoderma aceti*, e che possiede la virtù di trasformare lo spirito di vino in acido acetico. — Pasteur fondandosi sulla propria teoria immaginò un processo per preparare l'aceto, che è stato tradotto in atto pratico dal signor Breton-Langier di Orleans nel modo seguente. Egli prese delle botti di 125 litri di capacità e le collocò in un locale, la cui temperatura variava da 20° a 25° C. Riempite le botti con una miscela di aceto e di vino, sparse alla superficie del liquido il fermento suindicato ed agitò la massa. Dopo otto o dieci giorni tutto il liquido era divenuto buon aceto ed il fine dell'operazione si conobbe dalla temperatura del liquido, che si elevò dapprima e poi abbassò.

Con tale procedimento, a quanto se ne dice, dopo diciotto giorni si può avere l'aceto bello e fatto, e si può ottenere aceto di qualunque concentrazione si voglia. Una volta che una botte ha servito a preparare l'aceto, non si può adoperarla per il vino, se non si porta via con spazzola dalle sue pareti interne qualunque traccia del fermento.

Gli effetti del nuovo processo sono tali che la società d'incoraggiamento di Parigi ha assegnato un premio all'industrioso fabbricatore di aceto di Orleans.

VII. — *Azione della luce solare sull'olio di oliva.*

Il signor Luigi Moschini, assistente alla stazione agraria di Udine, si è dato cura di far qualche studio intorno l'azione che la luce può esercitare sull'olio di oliva; e prima di tutto egli ha costatato che un mese di tempo, anche in primavera, basta perchè la luce diretta del sole renda l'olio del tutto scolorito, e gli tolga la proprietà di colorirsi in verdognolo con gli acidi e con gli alcali: ma non gli può togliere in questo spazio di tempo l'altra di consolidarsi per l'azione dei vapori nitrosi. L'olio perde anche questa ultima proprietà dopo 2 o 3 mesi di azione diretta della luce solare, ed acquista reazione fortemente acida, sapore ed odore rancido, e la capacità di tingersi di rosso a contatto dell'anilina. Da tali fatti opportunamente il signor Moschini desume, che l'olio di oliva non può essere distinto dagli altri olii per mezzo dei reattivi, che allorquando è nello stato suo naturale; e quando esso abbia soggiaciuto all'azione della luce per un certo tempo non corrisponde punto buono neppure la reazione di Jacobson (colorazione dell'olio a contatto della soluzione alcoolica del rosso di anilina).

L'olio di oliva contiene in sè un corpo giallastro, che gli acidi colorano in verde; questo corpo però è dalla luce solare alterato, e mentre la materia grassa in parte si ossida e si trasforma in acidi volatili e fissi di sapore rancido, l'oleina acquista alcune delle proprietà dell'elaidina.

XI. - PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI,
Direttore del Regio Museo d'Antichità di Parma

La data più memorabile, che fino a qui debba registrare, per l'Italia, la storia dell'archeologia preistorica e della antropologia, è, senza alcun dubbio, l'anno testè chiuso.

Innanzi tutto due egregi cultori di tali studi, Paolo Mantegazza e Felice Finzi, diedero vita a quella rivista periodica, che ha nome di *Archivio per l'antropologia e l'etnologia*, e l'utilissima opera loro fu cagione che s'istituisse sollecitamente pur nel nostro paese una Società Italiana antropologica ed etnologica.

Più tardi si tenne in Bologna, mercè le cure del senatore conte Giovanni Gozzadini e del professore Giovanni Capellini, la quinta sessione del Congresso internazionale de' paleoetnologi ed antropologi, ed ebbe luogo contemporaneamente, in Bologna stessa, quella Esposizione Italiana di antichità preistoriche, proposta e diretta dal Capellini, riuscita utile e copiosa oltre il comune desiderio e la comune speranza.

La Società Antropologica prima, poi il Congresso e l'Esposizione di Bologna hanno legati strettamente fra di essi i cultori italiani dei nostri studi, li posero in grado di conoscere davvicino i risultati delle ricerche l'uno dell'altro, di comunicarsi vicendevolmente il proprio modo di vedute quanto al sistema di praticare le indagini, alle diligenze da serbare nel raccogliere i materiali scientifici, al sistema da seguire nel formare le collezioni.

Procedendo ora su di una via comune, quella della pura osservazione, animati da un solo lodevole desi-

mune, trovato nel Cadore e precisamente nelle
dinghe di Crodola presso Domegge, il Leicht esa
nel restante della sua scrittura gli oggetti rinv
in alcuni sepolcri, scoperti a circa due chilo
da Belluno, nelle vicinanze di Caverzano sulla sp
dell' Ardo. La descrizione e le figure di tali sep
e delle reliquie, che in essi giacevano, mostrano
ramente, che le tombe e le reliquie stesse si le
sotto molti rispetti a quelle di Vadena, di Golas
di Villanova, ecc., tombe e reliquie pur esse di q
età, in cui si palesa, per tutta l' alta Italia, il
saggio di tempi preistorici ai primordi della c
storica, e l' arte tirrena comincia a spandere l
luce.

Le ultime e più diligenti osservazioni, fatt
questa maniera di monumenti, cominciarono a
care quale via si debba tenere, per riuscire a i
derne il pieno valore. Oggi però è savio con
quello di stringersi a raccogliere con ogni esat
i fatti e a compararli fra di essi, per vedere
ne debba essere innanzi tutto il metodo di cl
cazione. A questo partito si appigliò il Leicht,
paleoetnologi devono sapergliene grado. Intanto
legriamoci che pure in tutta la parte settentri
dell'Italia, ond' è cinto il Veneto, si vadano fa
nuove e sempre varie scoperte di antichità, a
tenenti ai tempi preistorici. Le indagini, ivi p
dentemente fatte dallo stesso Leicht, quelle de
ciani, divulgate nel 1866, e le ultime indicazioni
stesso proposito, fornite dal compianto Kandler
hanno aperta una nuova via la quale, ove dili
studiosi proseguano su di essa il loro cammino,
durrà in breve tempo ai migliori risultati.

Poichè mi sono proposto di ricordare le ultime
blicazioni italiane di paleoetnologia, seguendo
dine topografico dei luoghi in cui vennero alla
devo far qui menzione di un opuscolo di Gal
Rosa, edito in Brescia, col titolo di *Roma Pr*

(1) *Sulle caverne dell' Istria, lettera inedita di P.*
dler. Opuscolo in-16 di 22 pagine, estratto dal *Cittadin*
cese, anno X, numero 41 e 42.

rica (1). Crede il Rosa esservi nei più antichi nomi di città, popoli e leggende italiche chiara indicazione, che le prime nostre popolazioni, comprese quelle che fondarono la stessa Roma, abbiano in generale costrutte le loro case nei laghi e nelle paludi. Poco versato come io sono nella filologia credo conveniente di non seguire l'autore nelle erudite sue ricerche. Mi limito pertanto ad augurare che altri dia un pensiero agli studi del Rosa, per raccogliere con ogni maniera di osservazione quel po' di lume, giunto fino a noi, che può chiarire le condizioni di vita delle popolazioni italiane dette aborigene.

Per tenermi alle provincie lombarde, in cui sono entrato ricordando la scrittura del Rosa, chiamo in questo punto l'attenzione dei lettori su alcune memorie dovute a Camillo Marinoni e uscite in Milano. Sono desse un *Resoconto del Congresso Bolognese* (2), e una nuova relazione sugli *Avanzi preistorici in Lombardia* (3).

Ommettendo di far parola del *resoconto del Congresso Bolognese*, amo dilungarmi invece sulla *seconda relazione*, compilata dal Marinoni, avente essa un alto valore negli studi sulle antichità preistoriche delle terre lombarde. E poichè della relazione stessa ebbe l'autore a regalarci un esatto ed esteso riassunto (4), credo che il miglior modo di compiere con ogni diligenza il mio dovere, e soddisfare pienamente

(1) *Roma Preistorica di Gabriele Rosa*, Brescia 1871, tip. Apollonio, in-8 di, 32 pagine.

(2) *Sul quinto Congresso internazionale di Antropologia e di Archeologia Preistorica, tenuto a Bologna nell'ottobre 1871. Relazione del dottore Camillo Marinoni.* Opuscolo in-8, di 12 pagine, estratto dagli *Atti della Società italiana di Scienze naturali*, Vol. XIV, fasc. 3.°

(3) *Nuovi avanzi preistorici in Lombardia, seconda relazione di Camillo Marinoni.* Memoria di 24 pagine in-4, con figure nel testo e due tavole, estratta delle *Memorie della Società italiana di Scienze naturali* Vol. IV.

(4) *Nuovi avanzi preistorici raccolti in Lombardia. Sunto di una memoria del dottore Camillo Marinoni.* Articolo di 4 pagine in-8, estratto dagli *Atti della Società italiana di Scienze naturali*, Vol. XIV, fasc. 1.

al desiderio dei lettori dell'ANNUARIO, sia quello di riportare testualmente quel medesimo riassunto.

« Le scoperte paleoetnologiche, scrive il Marinoni, vennero continuate in Lombardia anche dopo il 1868, e fruttarono buonissimi risultati, specialmente se si considera che fu per esse constatata anche sulla sinistra sponda del Po una formazione di *terremare* nei dintorni di Mantova. Ma oltre al rilevare codesto fatto importantissimo, già peraltro preconizzato, oggidì si possono raggranellare ancora molte altre scoperte, tutte posteriori alla pubblicazione di una prima relazione *sulle abitazioni lacustri e gli avanzi di umana industria in Lombardia,* da me fatta sulla fine del 1868; ed appunto si è su di esse che si intesse ora una seconda relazione.

« Limitando pertanto le indagini ai confini geografici ed amministrativi della Lombardia, e neppure scostandosi dal metodo di confronto o di esposizione già altra volta adottato, lo studio dei nuovi avanzi preistorici conferma un'altra volta la ripetizione di quelli stessi fatti, che attestano per la Lombardia le tre età della pietra, del bronzo e del ferro. Ed in ciò sono veramente importanti e si parallelizzano alle età contemporanee del limitrofo Piemonte, dell'Emilia, del Veneto e della Svizzera, colle cui civiltà le recenti scoperte fatte in Lombardia servono di anello.

« Nuove indagini riuscirono di minor vantaggio nelle torbiere di Mercurago sul lago Maggiore, di Bosisio presso il lago di Pusiano, e di Torbiato a mezzodì del lago d'Iseo; ma più proficue per la paleontologia furono quelle fatte dal dottore Leopoldo Maggi in un deposito lacustro-glaciale della val Cuvia, dove constatò gli avanzi di una palafitta. — Anche le abitazioni lacustri del lago di Varese furono nuovamente esplorate, ma però senza molto frutto di nuove scoperte, che invece furono brillantissime al lago di Comabbio. Quivi sulla sponda, dissodando un campo, il cavaliere F. Margarita si imbattè in un tumulo fatto di lastre grossolane di pietra, ancora intatto, il quale conteneva un vaso pieno di terriccio nero, ed un ciottolo di serpentino verde lavorato sulla forma di un mazzuolo rozzissimo, che probabilmente dovrà riferirsi all'epoca della pietra. — Nella torba che fiancheggia questo lago fu anche dissotterrato un *palstaab* di bronzo.

Un altro *palstaab* fu pure raccolto in uno scavo in riva
dda presso Vaprio fra Canonica e Fara; ma i più inte-
nti oggetti di bronzo sono ancora quelli trovati a Ca-
o presso Renate, nelle torbe formate dal Lambro, che
bero da riferirsi a quell'epoca, in cui il bronzo diventò
omune e si cominciò a lavorarlo nei più artistici orna-
i.

Verso la parte orientale vanno notate le nuove località
gnolo (Brescia), Marmirolo e Sarginesco (Mantova) dove
o trovate selci sporadiche, riferibili all'età della pietra
olitica, e le due grandi stazioni di Regona presso Se-
nel basso Bresciano e di Castel d'Ario presso Mantova,
i possono ben chiamare dei depositi di avanzi prero-
e che fanno raffronto alle analoghe formazioni che
iono sulla riva destra del Po.

La stazione di Regona è affatto nuova; ed il merito
scoperta lo si deve al sacerdote Giambattista Ferrari,
bita in luogo, il quale, nello spazio degli ultimi dodici
raccolse moltissimi oggetti a constatare due abitazioni
e di diverse età. — Regona giace su di un terrazzo,
venne formato contemporaneamente dall'Oglio e dal Mella
unto di loro confluenza; il deposito alluvionale è per
guenza tutto rimestato dall'azione delle correnti fluviali
su di esso agirono terrazzando per il sollevamento ge-
e della Lombardia; e pur troppo si è nelle infelici con-
ni di un tal deposito che si incontrano gli avanzi dell'u-
industria. — Ivi furono scoperte due abitazioni: una
rimo terrazzo più basso e in riva al fiume, in un campo
Chiavichetto, dove si raccolsero freccie e scheggie di
, accette di pietra, ciottoli lisciati, cocci di vasi, fra i
alcuni leggermente cotti, fusaiuole, armi ed oggetti di
zo (aghi crinali, un frammento di falce, pendagli, ecc.),
ssa di bue, capra, capriolo, cavallo e porco; l'altra a
del Dosso, 400 metri più indietro sul secondo terrazzo
levato, dove non si raccolsero che vasi, e fra questi al-
probabilmente etruschi e dei cocci romani.

Lo studio degli avanzi raccolti al Chiarichetto ci fa sup-
e, ed a ragione, una stazione umana che vi durò dal pe-
neolitico dell'epoca della pietra fino durante l'età del
zo e forse oltre; mentre a Ca del Dosso forse si hanno
esse popolazioni che abbandonarono la prima dimora in
i più recenti, ed ivi subirono l'influenza civilizzatrice
i Etruschi e poi dei Romani.

« Non molto diversamente fanno concludere le scoperte operate recentemente nelle terremare mantovane. Il signor Vincenzo Giacometti pubblicò nel principio del 1869 i risultati di alcuni trovamenti da esso fatti nella marniera di Bigarello; a quella prima io posso ora aggiungere, e grazie alla cortesia dell'arc. Francesco Masè di Castel d'Ario, altre sei stazioni che sono: Castellazzo, Pomella, Suzano, e Casazza in comune di Castel d'Ario, e lungo i canali Molinella ed Allegrezza, San Cassiano presso Roncoferraro e Franciosa su quel di Villimpenta.

« L'esame di molti materiali mi conduce a generalizzare per tutte queste stazioni le visite del signor Giacometti sulle terremare di Bigarello, ed a pensare che popolazioni emigranti o provenienti da Nord-Ovest, vennero a stabilirsi in questi paraggi sulla fine dell'epoca della pietra, e colle loro generazioni vi abitarono durante l'età del bronzo successiva, estendendosi mano mano e tentando fondare colonie nei territori limitrofi, come appare anche sia avvenuto nel Parmense. — Il tumulo conosciuto della Garolda, riferito all'età etrusca, potrebbe servire come anello di congiunzione fra i tempi preistorici e le epoche storiche accertate.

« Il complesso di questi nuovi materiali, raccolti in diversi punti della Lombardia, dà un risultato che s'accorda molto bene ai corollarii già dedotti dalle prime scoperte, e conduce l'opinione che una razza autoctona abitasse prima la Lombardia durante il periodo archeolitico dell'età della pietra; che probabilmente durante il periodo neolitico delle Alpi scesero delle genti che avevano l'abitudine di stanziarsi sui laghi, e lasciarono le loro lacustri dimore solo durante l'epoca del bronzo, allorchè erano provveduti di mezzi di difesa più efficaci. Durante questo periodo si stabilirono solidamente sulla riva sinistra del Po, e probabilmente passarono anche sulla destra sponda a fondare le stazioni del Parmense. — In queste nuove dimore furono le popolazioni insubre soggiogate dai Galli, dagli Etruschi, coi quali popoli facilmente si adattarono o fruirono della loro civiltà, non dimenticando però del tutto le costumanze primitive. — I Romani conquistarono nuovamente il paese e fecero scomparire ogni traccia di barbarie, i di cui avanzi ci vengono in oggi restituiti per ritessere la storia del nostro passato ».

Se dalla Lombardia, cui riguardano le parole del Marinoni, passiamo al vicino Piemonte, troviamo es-

sersi ivi pubblicato soltanto, nel 1871, un opuscolo di Angelo Angelucci, col titolo di *Scritti varii* (1). Non è questa memoria, in sostanza, che la ristampa di tre scritture già note ai miei lettori, cioè: — *le stazioni lacustri del lago di Varese,* lettera a G. A. Gabrielli del 1863: — *le palafitte del lago di Varese,* lettera a Luigi Pigorini del 1866: — *le armi di pietra donate da S. M. il re Vittorio Emanuele II al Museo Nazionale di Artiglieria* del 1865.

Ciò che scrissi, a suo tempo, su tali lavori, mi dispensa dal tornare ora sull'argomento. Ricordo adunque soltanto che l' Angelucci fece tener dietro, alla ristampa de' suoi scritti paleontologici, l'elenco delle armi di pietra possedute dal Museo Nazionale di Artiglieria, affidato alle sue cure, recandone le figure in tre tavole annesse al suo opuscolo.

Toccando ora le provincie dell'Emilia prego i lettori a concedermi di spendere innanzi tutto brevi parole intorno alle poche e brevi pubblicazioni sui tempi preistorici fatte da me in Parma. Consistono in due articoli sopra due distinte *terremare* della provincia parmense, e nella *rassegna bibliografica*, già menzionata, di quanto fu scritto in Italia sulle antichità preistoriche dal 1850 al 1871.

Uno dei detti articoli (2) ha per iscopo di dar conto di alcuni scavi fatti recentemente nella *terramara di San Prospero e Coloreto* in quel di San Lazzaro Parmense. È la terramara medesima una di quelle che, in tutta la provincia di Parma, fruttano maggior copia di oggetti dell'epoca del bronzo. Cogli scavi, dei quali feci parola, non si raccolsero reliquie di foggie nuove, ma si ottennero ulteriori risultati che mostrarono viemmeglio il valore scientifico di essa e delle altre contemporanee, in ordine ai tempi pre-

(1) *Le palafitte del lago di Varese e le armi di pietra del Museo Nazionale d'Artiglieria, Scritti varii di Angelo Angelucci, ristampa con aggiunte.* Torino, 1871, tip. Baglione, in-8 di 55 pagine con tavole e figure nel testo.

(2) *Terramara di San Prospero e Coloreto*, appendice della *Gazzetta di Parma*, 1871, N. 41.

istorici della sponda sinistra del Po. Il secondo (1) dei miei due articoli, mira invece ad annunziare che pure nel parmense esiste una *terramara*, e a poca distanza di quella precedentemente ricordata, la quale trova un esatto raffronto nelle altre di Sampolo nel reggiano e di Marzabotto nel bolognese, e fornisce quindi nuovo campo di osservazioni per allargare gli studi sugli antichi avanzi umani sparsi nelle provincie dell'Emilia, che formano l'anello di congiunzione fra i tempi preistorici e le età storiche.

Quanto alla mia *bibliografia* (2), come è detto nelle poche parole che stanno a capo di essa, io l'ho compilata nell'intendimento di mettere sott'occhi ai membri del Congresso di Bologna, l'elenco di tutte le scritture paleoetnologiche pubblicate da noi Italiani nell'ultimo ventennio. Credo sia riuscita abbastanza completa; ad ogni modo, poichè mi si offre l'occasione di parlarne, prego di nuovo i miei colleghi a volersi compiacere di ricordarmi il titolo di quelle memorie e di quegli articoli, dei quali non avessi fatto cenno nella bibliografia medesima.

Tuttochè assai modesta e paziente la povera mia fatica pure mi procacciò dal dott. Arsenio Crespellani di Modena (3) la grave accusa di averla compiuta con malafede, perchè non feci parola delle dissertazioni scritte sulle terremare da lui e da qualche altro studioso modenese. Mi duole assaissimo che il Crespellani, per trovar modo di pronunziare una impertinenza, possa scendere tanto basso da lasciar credere di non intendere manco il valore di quello che legge. Il Crespellani, insieme col dott. Francesco Coppi e con qualch'altro suo concittadino, costituiscono in Modena una chiesuola, la quale si arrabatta

(1) *Terramara etrusca di San Prospero nel comune di San Lazzaro Parmense*, appendice della *Gazzetta di Parma*, 1871, N. 290.

(2) *Bibliografia paleoetnologica italiana dal* 1850 *al* 1871 *compilata da Luigi Pigorini*. Parma, 1871, tip. Rossi-Ubaldi, in-8, di pag. 45.

(3) *Terremare* nel *Panaro*, *Gazzetta di Modena*, 1871, N. 281.

volere mostrare che le terremare sono, non avanzi di stazioni umane dell'epoca del bronzo, ma resti di roghi romani, tirando a chi può dirle e sognarle più grosse. Per essi e per le loro opere scrissi adunque nella prefazione della mia *bibliografia* quelle parole, nelle quali dichiarai di passare sotto silenzio « i lavori italiani posteriori al 1850, che furono pubblicati coll'intendimento di avversare gli studi paleoetnologici, o dai rispettivi autori furono messi in luce colla convinzione, che i monumenti in essi descritti si riferissero ad epoche delle quali ci fosse nota la storia ».

Non credendo del resto sia necessario di insistere nel giustificare il mio operato, stimo più profittevole pei lettori, il procedere nella rassegna dei lavori, editi in Parma, accennando come apparisse quivi nel 1871 anche una dissertazione del march. Guido Dalla Rosa, deputato al Parlamento, intorno ad alcune *abitazioni dell'epoca della pietra*, esistenti nell'*Isola di Pantellaria* (1). In quell'isola del Mediterraneo, distante cinquanta miglia a nord-est dal Capo Granitola della Sicilia, il Dalla Rosa osservò una singolare forma di edificii, detti *Sesi* dagli isolani, sorprendenti per la loro forma e per la loro mole, e che sotto molti rispetti richiamano i *nuraghi* della Sardegna.

« Gli abitanti dell'isola di Pantellaria, scrive l'autore, nemmeno per tradizione sanno per quale scopo siano stati costruiti.

« Sono essi monti di pietra collocate ad arte senza cemento, ma bene connesse.

« Uno, che visitai attentamente, ha la forma circolare. Ha come un basamento dell'altezza di due metri circa, sul quale si può liberamente passeggiare, essendovi uno spazio orizzontale di circa cinquanta centimetri. Poi un secondo rialzo

(1) *Abitazioni dell' epoca della pietra nell' Isola di Pantellaria. Cenni di alcune ricerche del marchese Guido Dalla Rosa, deputato al Parlamento*. Parma, 1871, tip. Grazioli, in-4 di 15 pagine con tavole.

dell' altezza di circa un metro. Da quel punto si partono le pietre a forma sferica, ma tutte perfettamente connesse.

« Nel secondo rialzo sono aperti dei cunicoli che vanno al centro, e nei quali un uomo sta appena carpone. La soffitta dei detti cunicoli è formata da pietre tutte di un pezzo.

« Nel *Sese*, che visitai, i cunicoli erano in numero di dieci. Essi non comunicano fra loro e terminano, meno due, in una specie di rotonda, ove un uomo di bassa statura può rimanere in piedi.

« L'altezza di detto *Sese* è di otto metri; la larghezza di quattordici metri circa.

« I cunicoli hanno nel piano una terra rossastra identica a quella dei terreni circostanti.

« È da notare ancora che i *Sesi* sono circondati da altri muricciuoli in pietra, i quali formano come una cinta suddivisa in varii scompartimenti ».

Recata per tal modo la descrizione di cotali singolarissimi edifizi, che si crede esistano nell'Isola in numero forse di un migliaio, il Dalla Rosa si fa ad esporre alcune congetture sull'uso cui poterono essere stati destinati. Al pari dei *nuraghi* della Sardegna, egli crede fossero vere abitazioni. Alcune scheggie di ossidiana, più o meno lavorate, rinvenute entro uno dei detti *Sesi* persuasero il Dalla Rosa che fossero costruiti essi tutti nell'epoca della pietra. E a desiderare che s'imprendano nell'Isola di Pantellaria larghe e diligenti ricerche, se dobbiamo trovarci in grado di portare tutta la luce sopra un fatto paleoetnologico, che, una volta accertato, sarebbe della più alta importanza.

Alle notizie sulle pubblicazioni paleoetnologiche parmensi del 1871, secondo l'ordine tenuto nella presente relazione, devono seguire alcuni cenni intorno a quelle compiute nello stesso anno in Reggio d'Emilia, dovute al prof. don Gaetano Chierici.

Questo egregio paleoetnologo, alle cure intelligenti e indefesse del quale dobbiamo la istituzione del ricco Museo Civico Archeologico della sua città, compilò, ad illustrazione della sua raccolta inviata alla Esposizione di Bologna, un dotto importantissimo opuscolo

sulle *antichità preromane della provincia di Reggio d'Emilia* (1).

Dato rapidamente uno sguardo alla topografia della provincia reggiana, e accennato in quale epoca siasi in essa distesa la civiltà di Roma, discorre successivamente l'autore delle reliquie raccolte nella provincia stessa, e che risalgono all'*età della pietra*, all'*età del bronzo*, alla *I.ª età del ferro*.

Di avanzi della prima epoca scoperse il Chierici, nelle campagne esplorate, nove stazioni, e fra esse una *terramara* ed un *sepolcro:* del resto parecchie armi ed utensili litici qua e là sparsi per tutta la provincia. Le osservazioni fatte sugli oggetti, sepolti nelle località che dovettero essere stazioni di intere famiglie dell'epoca della pietra, condussero il Chierici a concludere, che ogni cosa « palesa genti nomadi e cacciatrici, esperte della sola arte di fabbricarsi i loro arnesi e le loro armi più grossolane ». Le genti stesse parvero al Chierici « un ramo d'una immigrazione apenninica divisa nei due versanti e tenutasi principalmente al colle ».

Scritte le parole, che ho voluto ripetere, il Chierici piglia in esame le reliquie reggiane dell' epoca del bronzo, esponendo tutto quanto gli venne fatto di osservare nelle trentasette *terremare* di questa età, esistenti nella sua provincia. Spiega quel sistema di *palafitte*, sepolte in parecchie delle terramare stesse, di cui già feci parola nel volume IV dell' ANNUARIO: pone in rilievo alcune differenze che, a parer suo, esistono fra lo stato industriale delle popolazioni che lasciarono le terremare del piano e quelle a cui devonsi le terremare del monte, indi aggiunge:

« Poste due genti nell'età del bronzo, una al monte, l'altra al piano, troviamo questa ragguardevole per una civiltà molto elevata. Dedita all'agricoltura, viene accompagnata da

(1) *Le antichità preromane nella provincia di Reggio nell'Emilia, indicate dal prof. D. Gaetano Chierici al Congresso Internazionale d'Antropologia ed Archeologia preistoriche convocato in Bologna nel* 1871. Reggio nell'Emilia, 1871, tip. Calderini, in-8, di 31 pagine.

animali domestici e con un sistema di colonizzazione prestabilito e probabilmente regolato da una legge sociale. Potente per l'uso del metallo, caccia dinanza a sè le tribù selvagge, e si stanzia a scelta in suolo libero, provvedendo sicura e tranquilla al commodo e alla salubrità, non alla difesa. Da lei qui comincia l'orientatura e la quadratura dell'abitazione, religiosamente poscia osservata dai popoli storici, che *aeneo vomere* disegnavano il perimetro delle loro città. Nulla s'appropria delle genti, a cui si è sostituita; ma riceve di fuori il metallo, composto in lega e lavorato, e lo rifonde all'uopo, adoperandolo però sempre qual cosa di pregio in istrumenti forti e in ornamenti personali, e risparmiandolo dove si presti altra materia: onde non lo batte in lamina, e non ne fabbrica vasi, e neppur chiodi, usati di bronzo nell'età seguente del ferro e perfino nella romana: le sue costruzioni sono in legno unicamente, come il Ponte Sublicio in Roma antichissimo e sacro. Le sue sedi diventano centri di tenimenti diboscati e coltivati, che richiamano le immigrazioni successive. Vive lungamente tranquilla e si diletta di abellimenti, ma non progredisce: la gente rozza del monte stimolata dal disagio discende in fine e l'opprime collocandosi al suo posto ».

Io non so peraltro tenermi dal dichiarare in questo punto, che le differenze dal Chierici accennate fra le terremare del monte e quelle del piano non mi sembrano sussistenti. Quel po' di conoscenza che ho fatta colle terremare del Parmense dell'epoca del bronzo, uguali nella struttura, nella conformazione, negli oggetti che contengono a quelle coeve delle altre provincie dell'Emilia, mi persuade che sono tutta una cosa tanto situate sul monte quanto giacenti nel piano, per ciò che risguarda lo stato industriale delle famiglie che le formarono. Ad ogni modo io trovo che la diligenza estrema posta dal Chierici nel notare di ogni terramara i più minuti particolari, meriti una lode sincera, e torni della più grande utilità per procedere speditamente nel resto della via, che ancora ci tocca di correre, innanzi di avere pronunziato sulle terremare dell'epoca del bronzo l'ultima parola.

Il quinto capitolo della memoria del Chierici con-

il risultato de' suoi studi sulla *prima età del* o. S'incontrano di quest'epoca, nella provincia di gio, sei terremare e parecchi sepolcri. Seguire passo l'autore nella sua rassegna mi condurre certamente oltre i limiti che mi sono imposti. quindi soltanto col Chierici come siffatta *prima del ferro* si presenti, pel reggiano, divisa in tre di.

l 1.° ha sole capanne di legname e canne intonacate illa: il 2.° ha case di ciottoli murate a secco, senza a, nè mattone: s'introduce nel 3° la copertura di te- ».

ali reliquie industriali poi si raccolgano di pre- za nelle terremare e nei sepolcri di detta età, ce poco dopo lo stesso Chierici.

Si raccolgono oggetti simili in genere e spesso identici antichità di Marzabotto, tanto che non pochi si potreb- indicare sulle tavole del ch. Gozzadini, e il riscontro è otevole in cose di minor conto e d'uso più volgare: ma eno splende la ricchezza e la perfezione dell'arte. Non no l'oro, ma sì l'argento lavorato anche a filigrana: bronzi figurati: nessuna scoltura, un solo cammeo d'un po in pietra dura, nè di provenienza ben certa. Si però quattro iscrizioni etrusche graffite in argilla, e inta in un ciottolo; e un pozzo sepolcrale ha dato vasi di bronzo, e un altro sette monete quadrate del ito di 12 chilogrammi, una delle quali segnate col : un'ottava fu trovata nel campo. È molta anche qui ità di *aes rude* e di cocci di vasi nobili figurati, e abbondante del resto, vi è pur usato ad ornamento ed anelli ».

è le popolazioni, a cui appartengono gli ac- oggetti, lasciarono nel reggiano macine di lcanica, formate a quanto pare di lava del il Chierici trova in ciò un forte argomento ere oltrapenninica la gente della 1.ª età del

sto popolo, dice egli, s'importano tutti i germi storica, la scrittura, l'arte edilizia e l'imitativa,

i metalli più nobili congiunti ai più necessarii, e con tuttociò lo spirito di progresso. Ha tradizioni comuni col popolo più nobile dell'età del bronzo, non s'accomuna coll'altro, che al suo arrivo sgombra il paese già conquistato ritirandosi dinanzi a lui poco numeroso, ma forte pel ferro e per la sua civiltà. Padrone del luogo occupa posizioni, che gli tracciano ed assicurano la via tra l'Apennino e il Po, ma non cura di estendersi nel paese: accenna ad altre sedi ».

Entrato per tal modo nel campo della storia, il Chierici consacra il sesto capitolo a cercare i *nomi storici delle genti e date delle età preromane.* Io non saprei accettare tutte le erudite e ingegnose sue conghietture, e ciò perchè credo conveniente di praticare maggiori indagini, istituire nuovi e rigorosi raffronti fra le antichità d'ogni maniera delle provincie dell'Emilia e quelle delle altre terre italiane ed estere, innanzi di determinare in quale misura si possano applicare alle antichità stesse, le poche e incerte tradizioni a noi giunte delle nostre genti preromane. Devo tuttavia accennare, per esattezza di relatore, come sia il Chierici convinto, che si debba ravvisare il cominciamento della 1.ª *epoca del ferro* nel punto della prima venuta degli Etruschi: che gli Umbri primitivi sieno i costruttori delle abitazioni sui laghi artificiali, colmati oggi dalle terremare, e sia però opera loro l'introduzione nel reggiano dello stato industriale dell'*epoca del bronzo*, continuato successivamente e chiuso dai Liguri: e che le genti dell'*epoca della pietra* sieno gli Opici e gli Aborigeni.

La memoria sulla quale intrattengo i lettori si chiude finalmente con un parallelo fra la terramara di Sampolo nel reggiano e gli avanzi etruschi di Margabotto nel bolognese, da cui chiaro appare che le reliquie di Marzabotto non accennano ad una semplice necropoli, ma bensì ad una vera città etrusca. Siffatta questione venne poi di nuovo ed ampiamente svolta dallo stesso Chierici in un suo discorso letto ai membri del Congresso di Bologna, pubblicato con opportuni disegni nell'*Italia Centrale* (1).

(1) *L'Italia Centrale*, *giornale di Reggio nell'Emilia*, 1871, 12 ottobre, N. 121.

Modena apparvero, nell'anno testè chiuso, scritti tnologici di Carlo Boni e di Paolo Bonizzi; poi rie dei nominati Coppi e Crespellani, compilate tendimento di avversare i nostri studi.
iamo del Boni una nota sulle *valve dell' unio* terramara del Montale in quel di Modena (1). hè piccola di mole la nota del Boni non è senza sse per coloro che cercano di chiarire con ogni le vere cause di formazione delle *terremare*. La za nelle mariere delle *valve dell'unio*, non abte e seminate in molta copia, mostra una volta quanto sia assurda l'opinione di coloro, che si no a ritenere le terramare *avanzi di rogo*. Il Coppi, coll' usata sua critica, ha naturalmente il valore delle osservazioni del Boni (2), pio occasione da ciò per ripetere i suoi grossoropositi sulle terremare, spropositi che volle ripetere nell'idioma tedesco, affinchè ne avesure notizia gli etnografi e paleoetnologi della Germania (3).
gliando il filo della mia relazione dirò che il Boni scrisse inoltre nel 1871 brevi parole (4) o ad un *deposito di pietre lavorate*, scoperto emente in Formigine presso Modena. Gli oglitici, fin qui ivi raccolti, sono *coltellini di selce ssidiana*, sparsi in un cumulo di terra nerastra, e con *frammenti di stoviglie grossolane*, che foggia e nella pasta arieggiano il vasellame terremare. I primi scavi furono eseguiti nella nisura di due metri quadrati, e gli oggetti in raccolti furono *quaranta*. Ogni cosa sembra

Le valve dell'unio nella terramara del Montale, me- del dott. Carlo Boni di Modena. Modena, 1871, tip. in-8 di 6 pagine. Articolo estratto dall'*Annuario della dei Naturalisti in Modena*, anno VI.
L'unio nelle terremare. Appendice del *Giornale delle delle industrie* di Firenze, 1872, 7 febbraio.
Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in 1872, fasc. II.
Deposito di selci lavorate a Formigine presso Modena. lo inserito nell'*Annuario della Società dei Naturalisti dena*, anno VI, pag. 228.

accennare ad una stazione in quel posto tenuta da popolazioni dell'epoca neolitica, contemporanee di quelle che lasciarono la stazione del Pescale nella stessa provincia di Modena, già nota ai lettori dell'ANNUARIO, per quello che loro ne dissi l'anno della scoperta.

Nell'*Annuario* dei naturalisti modenesi, oltre alla nota del Boni, vi ha pur quella del professore Paolo Bonizzi (1), intorno ad una preziosa scoperta di reliquie preistoriche, fatta dal sacerdote Antonio Ferretti a Borzano in quel di Reggio d'Emilia. Il Ferretti penetrò in una caverna, detta della *Mussina*, e vi raccolse oggetti lavorati dall'uomo nell'epoca neolitica. È questa la prima volta che in sull'Apennino, fra la provincia di Modena e quella di Piacenza, si scoprono, nel fondo di una caverna, traccie di umane stazioni preistoriche, e il Ferretti, colle fortunate sue ricerche, ha reso un importante servigio alla paleoetnologia italiana. Accennando qui di volo il fatto, mi piace di annunziare fin d'ora che nell'ANNUARIO venturo potrò discorrere largamente della scoperta, dando conto di una scrittura, compilata in proposito del Ferretti (2), e della relazione che vorrà certamente pubblicare il professore Gaetano Chierici di Reggio d'Emilia, il quale, seguendo la via aperta dal Ferretti, penetrò nella detta caverna della *Mussina*, e vi fece pur egli osservazioni e scoperte di notevole valore.

Come accennai, nel pormi a dar conto dei lavori paleoetnologici usciti in Modena nel 1871, il dottore

(1) *Nuova scoperta fatta dal signor Don Antonio Ferretti, di una caverna contenente avanzi dell'età preistorica.* Articolo inserito nell'*Ann. della Soc. dei Nat. di Modena.* Anno V, pag. 226.

(2) Di tale memoria del Ferretti si lesse già un sunto nel *Giornale di Modena* 1871, Num. 237. Compiuta poi appena la presente relazione, la memoria stessa venne pubblicata e s'intitola « *Il buco del Cornale e del Fresco, la tana della Mussina in Borzano provincia di Reggio d'Emilia* ». È un opuscolo di 20 pagine in-8, edito in Modena coi tipi Capelli, corredato di una tavola. Mi riserbo di parlarne nel dar conto dei lavori paleoetnologici italiani del 1872.

Francesco Coppi e l'avvocato Arsenio Crespellani, sostenitori caldissimi delle vecchie ipotesi sulle cause di formazione delle terremare, vollero pur nello scorso anno risuscitare, con alcuni loro scritti (1), la quistione che le *terremare* sieno puramente *avanzi di roghi romani*. Tuttochè nessuno di coloro, che coltivano seriamente gli studi paleoetnologici, si dia più pensiero delle ipotesi sostenute dal Coppi e dal Crespellani, i quali mettono sempre tutto in un fascio ciò che nelle terremare si raccoglie, senza badare di studiare di preferenza terremare non sconvolte, e tenere distinte le reliquie degli strati superiori dai sottostanti, pure è mio dovere di relatore di avere annunziato il titolo almeno degli scritti dell'uno e dell'altro di questi due fieri oppositori modenesi.

Nel libro del Coppi manca la lingua, la grammatica, la scienza. Quanto a critica poi è un lavoro da fanciullo. Ho già avuto occasione di darne un cenno nell' *Opinione* (2), e qui ricordo appena quel mio articolo bibliografico, per risparmiare a me l'incomodo di esaminare largamente gli spropositi e le puerilità del detto libro, e ai lettori la noia di sentirne la lunga enumerazione senza un profitto al mondo.

La dissertazione del Crespellani, quanto alla forma, è migliore non v'ha dubbio del libro del Coppi, ma in sostanza i pregiudizii dell'uno sono conformi a quelli dell'altro. Il Crespellani ha letto tutti i lavori scritti sulle terremare, ha visitate le singole collezioni, ne ha formata una pur egli, ma la sua mente non pare acconcia a questa maniera di studi. La nota, che io già citai, da lui inserita nel giornale mode-

(1) *Monografia ed Iconografia della terra cimiteriale o terramara di Gorzano, ossia Monumenti di pura Archeologia per il dottore* Francesco Coppi, *con atlante di tavole 34, designate al naturale e sulla pietra dal dottore ingegnere* Giovanni Coppi. Modena 1871, tip. Cappelli in-4, di 102 pagine. — *Appendice alle Marne Modenesi, memoria dell' avvocato* Arsenio Crespellani. Modena 1871, tip. Cappelli, in-4, di pagine 17.

(2) *L'Opinione*, giornale quotidiano, 1871, 10 giugno.

nese *Il Panaro* (1) è prova irrefragabile di quanto affermo. Toccando, nella nota stessa, dei discorsi pronunziati dal Desor e dal Conestabile, in una delle adunanze del Congresso Bolognese, sul proposito dell'*epoca del bronzo,* fece dire all'uno ed all'altro che non sapevano accettare le moderne spiegazioni sulle cause di formazione e sull'età delle terremare. Rileggendo gli *Atti del Congresso Bolognese* dovrà più di una volta il Crespellani arrossire, per avere mostrato, colla sua nota, di mancargli proprio i primi elementi, per intendere il valore di ciò che fu ampiamente svolto sulla quistione in seno a quell'illustre consesso.

Gli scritti del Coppi e del Crespellani mi portano necessariamente a ricordare un'opera del prof. Pietro Doderlein (2), uscita in Modena colla data del 1870, e nella quale è parlato delle *terremare,* senza quella esattezza che oggi dagli studiosi della paleoetnologia si ha diritto di pretendere. Gli è dalla pagina 42 alla 52 dell'opera sua che il Doderlein discorre delle terremare. Poichè, com'egli stesso dichiara (pag. 50), non fece studii speciali sulle *terremare,* quindi non istituì raffronti fra di esse e i depositi consimili d'altrove, nè esaminò il valore archeologico degli oggetti che contengono, ebbe a far parola dell'una cosa e dell'altra sulla fede di tutti quelli che ne scrissero e bene e male. Nessuna meraviglia pertanto che il Doderlein trovi nelle *terremare* un po' di tutto: avanzi di sagrifizii, di roghi, di accampamenti e stazioni di popoli nomadi. Per lui le *palafitte,* esistenti talora nel mezzo delle terremare, furono costrutte per sostenere le terremare stesse; spiegazione del tutto nuova e abbastanza bizzarra. Perchè non completarla, affermando che le *palafitte,* contemporanee di quelle delle *terremare,* ed esistenti nel fondo di molti laghi del continente europeo, furono costrutte per sostenere l'acqua del lago o l'ammasso

(1) 1871, 10 ottobre.

(2) *Note illustrative della Carta Geologica del Modenese e del Reggiano del professore* Pietro Doderlein, 1870. Modena, 1870, tipogr. Soliani, in-4, di 113 pagine.

di torba che in progresso di tempo dovea colmare qualcuno di siffatti bacini?

A parecchi dei miei lettori parrà senza dubbio che io mi sia dilungato soverchiamente, nel dar conto degli scritti paleoetnologici pubblicati in Modena, epperò mi affretto a proseguire nella mia rassegna, dicendo finalmente quello che mi pare del caso sulle memorie stampate in Bologna nel 1871 in ordine ai nostri studii. Due soltanto dei paleoetnologi bolognesi ci diedero, nell' anno testè chiuso, di siffatte memorie; il professore Giovanni Capellini e il senatore conte Giovanni Gozzadini.

Il primo pubblicò una dissertazione sull'*età della pietra nella valle del Vibrata* (1) in quel di Teramo. Innanzi tutto riassume brevemente quella pagina di storia della paleoetnologia italiana, che si lega alla terra da lui illustrata, raccontandoci che le prime e più importanti scoperte, fatte nella valle del Vibrata, sono dovute all'intelligente operosità del dottor Concezio Rosa di Corropoli. Dopo di ciò si rendeva necessario di parlare di quel paese, sotto il rispetto topografico e geologico, e il Capellini seppe farlo innanzi di esporre tutto quanto egli raccolse ed osservò, in ordine ai tempi preistorici, segnatamente nella località della valle del Vibrata, detta *Ripoli,* situata poco lungi da Corropoli.

A questo proposito il Capellini scrive:

« L'abbondanza di resti dell' industria umana fu constatata in una superficie di poche centinaia di metri quadrati, che diventava sterile verso settentrione, oriente ed occidente; a mezzogiorno impoverisce verso la ripa che segna il confine. Dopo ciò mi parve di dover concludere che, posteriormente alla formazione del diluvio grigio, quando la Vibrata aveva già incominciato a scavare in esso il suo letto attuale, sulla riva sinistra del fiume e precisamente a *Ripoli*, vi fu una

(1) *L'età della pietra nella valle della Vibrata del professore cav.* GIOVANNI CAPELLINI. Bologna, 1871, tip. Gamberini e Parmeggiani, in-4, di 35 pag. con tre tavole. Dissertazione estratta dalle *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna,* serie III, tom. I.

officina o stazione di fabbricatori d'armi e utensili di pietra. La innumerevole quantità di schegge e nuclei di selce del piccolo campo di cui ci occupiamo, e l'abbondanza di coltellini, seghe, freccie, lancie, accette raccolte insieme con essi, non permettono menomamente di dubitare che potesse essere altrimenti ».

Segue a ciò una descrizione degli oggetti preistorici raccolti dal Capellini nella Valle del Vibrata, indi la memoria si chiude nel modo seguente:

« Dopo tutto quanto ho fin qui esposto intorno alle scoperte relative all'età della pietra nella valle della Vibrata, e prendendo in considerazione anche i pochi oggetti riferibili alle altre età preistoriche, parmi se ne possano cavare le seguenti conclusioni.

« Nella valle della Vibrata vi sono avanzi dell'industria umana riferibili a tutte e tre le grandi disivioni dei tempi preistorici.

« Riguardo all'età della pietra si trovarono oggetti riferibili a tutte le epoche o periodi, nei quali si suddivide secondo i diversi autori.

« Per ora un solo giacimento è stato ben determinato; e questo è il Campo di Ripoli, ove abbondavano le armi di selce con avanzi di lavorazione, e dove furono trovati frammenti di stoviglie, mazzuoli, pesi per lenze, ecc.

« Per la natura degli oggetti trovati bisogna ammettere che a Ripoli vi fu una officina di armi e strumenti di pietra, analoga a quelle constatate in altre parti d'Italia; però assai più ricca ed importante come si ricava da quanto già vi è stato raccolto.

« Gli oggetti trovati a Ripoli offrono strettissimi rapporti con quelli provvenienti dai *Kyst-fund* di Danimarca, e specialmente nell'isola Anholt; alcune freccie e accette si accordano pure con quelle già da molto tempo scoperte nell'Imolese.

« Riconosciuti i rapporti fra l'officina di Ripoli e i *Kyst-fund* di Danimarca, resta precisato che gli oggetti che vi si trovano si riferiscono alla seconda epoca dell'età della pietra, seguendo le divisioni adottate da alcuni, ovvero alla prima divisione del periodo neolitico secondo altri.

« L'officina di Ripoli si trova sopra una terrazza costituita

dal *diluvium grigio* sulla riva sinistra del fiume Vibrata, ed i ciottoli silicei e calcarei, dai quali risulta quel terreno diluviale, fornirono i materiali per le fabbricazioni delle armi e strumenti di pietra.

« Fra gli oggetti trovati a Ripoli vi sono pochi coltellini e qualche frammento di ossidiana, che gli operai di quella fabbrica verosimilmente si procurarono da Lipari mediante il cambio con selci lavorate.

« Gli operai di Ripoli si occupavano anche di pesca e stanziavano nell'officina, come ce lo attestano le conchiglie dei cardii e dei pettuncoli, e più ancora i numerosi frammenti di ossa, alcuni strumenti e i cocci caratteristici dell'età della pietra ».

Se, tenendoci in Bologna, vogliamo conoscere le altre scritture ivi pubblicate recentemente d'interesse pei paleoetnologi, ci si presentano, oltre la dissertazione del Capellini, due memorie del senatore conte Giovanni Gozzadini: cioè il *discorso d'apertura del Congresso Bolognese* (1), e la nuova illustrazione della *necropoli di Villanuova* (2). Del *discorso di apertura* del Congresso Bolognese fu chiesta per acclamazione dai membri del Congresso la pubblicazione immediata, e ciò vale di per sè il maggiore elogio che si possa fare di tale lavoro. È un esatto riassunto storico degli studi e delle scoperte fatte in Italia fino al 1871, sulle popolazioni preistoriche onde furono occupate le varie terre del nostro paese, e un'utile indicazione delle diverse specie di monumenti che tali popolazioni lasciarono nelle provincie italiane. Io non so dunque far di meglio che raccomandarne la lettura a chiunque ami formarsi una chiara idea dello stato della paleoetnologia in Italia, il giorno dell'apertura del Congresso Bolognese.

(1) *Congrès d'Archéologie et d'Anthropologie Préhistoriques, Session de Bologne, Discours d'Ouverture par M. le comte* Gozzadini *sénateur du royaume président du congrès.* Bologna, 1871, tip. Fava e Garmignani, in-8, di 12 pagine.

(2) *La nécropole de Villanova découverte et décrite par le comte et sénateur* Jean Gozzadini. Bologna, tip. Fava e Garagnani, 1870, in-8, di pagine 80 con figure nel testo.

L'altra memoria del senatore Gozzadini, intitolata *La nécropole de Villanuova,* è un prezioso lavoro su quel celebre cimitero della *prima epoca del ferro*, dall'autore scoperto in Villanuova presso Bologna, e da lui altra volta descritto ed illustrato.

Fu nel maggio del 1853, che il senat. Gozzadini riuscì a compiere, nei suoi possedimenti di Villanuova, ad otto chilometri circa da Bologna, sulla riva dell'Idice, la scoperta della necropoli illustrata, divenuta famosa ben presto per la copia delle reliquie in essa rinvenute, e per la cura posta dallo scopritore nel raccogliere ogni maniera di oggetti, e nel notare le più minute particolarità di ciascun sepolcro.

Sopra una estensione di terreno, lunga settantaquattro metri da oriente a occidente, e larga ventisette da mezzogiorno a settentrione, erano collocate le tombe in numero di centonovantatrè. Talune di esse erano costrutte di lastre e scaglie di arenaria; altre di sole scaglie o di sole lastre della stessa materia; ma la copia maggiore consisteva in tombe formate della nuda terra. I resti umani che contenevano, erano per solito abbruciati. Furono soltanto quattordici gli scheletri rinvenuti intatti, e giacevano rivolti coi piedi all'oriente e colle mani giunte sul ventre, ad eccezione di pochissimi che apparvero raggruppati come le mummie Peruviane e Brasiliane.

Nelle tombe, in cui fu seguito il rito della incinerazione, si ammirava principalmente un gran vaso d'argilla, che racchiudeva le poche ossa rimaste del cadavere abbruciato. Quasi sempre poi, al disopra delle ossa, erano collocati con molta cura oggetti d'ornamento della persona, o utensili di vario genere. Ciascuno di siffatti ossarii apparve costantemente coperto d'una tazza fittile, capovolta, e poichè attorno agli ossari stessi esistevano molte ceneri, nelle quali erano sparsi parecchi oggetti in bronzo, ferro, ambra, vetro, ecc., il Gozzadini crede che nel piano della tomba si stendessero innanzi tutto le ceneri del rogo, cogli accennati oggetti che avevano appartenuto al defunto, e sovra tuttociò si collocasse poscia la grand'urna, della quale ho fatto parola.

Riassunta, come meglio ho potuto, l'esatta descri-

che il Gozzadini ci porge nella sua memoria
singole tombe di Villanova, io dovrei tentare
i seguirlo nell'esame accurato e dotto che egli
tutti gli oggetti raccolti in ciascun sepolcro,
non so accingermi a questa parte dell'opera,
tenermi alla maggiore brevità possibile, e per-
edo che non raggiungerei lo scopo, impedito
sono di chiarire il valore delle mie parole col
lio di opportune figure. Gli scavi della necropoli
llanuova trassero alla luce una straordinaria
ità di oggetti in terra, in osso, in ambra, in
di vetro, in ferro e in bronzo, colle forme di
utensili, strumenti religiosi, strumenti musicali,
ti, ornamenti. La splendida collezione occupò
sto distintissimo nella Esposizione di Bologna,
giudicata dai paleoetnologi nazionali ed esteri,
ace di ripeterlo, la pagina più ricca, più varia,
mpleta di quello che fosse nell'Italia Superiore
iltà della *prima epoca del ferro*, nella quale
lo stato industriale del finire dei tempi detti
rici, e appariscono i primi raggi di luce del-
ve hanno loro radice le più antiche tradizioni
ta parte del nostro paese.
ata Bologna e proseguendo nella via intra-
mi resta di ricercare in questo punto se e
vori paleoetnologici siano stati compiuti du-
1871, nella Toscana. Ivi i progressi fatti ul-
te dai nostri studii consistono nella pubbli-
i parte soltanto del catalogo della collezione
ità preistorica, annessa alla *collezione cen-
leontologia*, catalogo compilato dal prof. Igino
. Di un'opera simile poco è a dire nel caso
chè l'utilità che da essa può derivare sia
l Cocchi pone a capo del suo catalogo una
nella quale accenna le proprie idee sul-
za degli studi intorno alle antichità pre-
sul modo di raccoglierle, classificarle e

*hi della collezione centrale italiana paleonto-
o I. Raccolta degli oggetti de' così detti tempi
mpilato da* Igino Cocchi. Firenze, tip. Ci-

compararle. Ciascuno ha in proposito delle vedute tutte speciali, epperò può essere che le idee del Cocchi non sieno interamente divise da tutti i paleoetnologi. Ad ogni modo è a desiderare che l'iniziato lavoro sia presto condotto a termine, almeno per la parte che ci riguarda, e che possa valere a suscitare in tutti il desiderio di compilarne de' consimili per le varie collezioni e pubbliche e private di archeologia preistorica, istituitesi in questi ultimi anni in moltissime città italiane. Ci forniranno essi tutti, se non altro, un esatto prospetto della maggiore o minore ricchezza e del vario genere di antichità preistoriche, che si vanno mano mano scoprendo nelle diverse provincie del regno.

Alle terre toscane si legano intimamente le provincie dell'Umbria, e io aggiungo qui un rapido cenno di alcune recenti memorie paleoetnologiche dovute al prof. Giuseppe Bellucci di Perugia: voglio dire la *seconda* (1) e la *terza nota* (2) sugli *avanzi dell'epoca preistorica nell'Umbria.*

In quella, che il Bellucci ha chiamata *seconda nota*, sono innanzi tutto esposte le notizie sulle scoperte e sulle pubblicazioni fatte sin qui in ordine ai tempi preistorici dell'Umbria. A ciò tien dietro la descrizione delle armi e degli utensili in pietra, così archeolitici come neolitici di quel paese, esaminati dall'autore, e il numero de' quali supera di molto il migliaio. Le figure della tavola, onde la *seconda nota* è corredata, l'esattezza delle descrizioni che il Bellucci reca di ogni arma od utensile osservato, i diligenti raffronti istituiti fra le reliquie stesse e quelle consimili d'altre terre italiane o di paesi esteri, ci mostrano con tutta evidenza come, pur te-

(1) *Avanzi dell' epoca preistorica nell' Umbria. Seconda nota del dott.* Giuseppe Bellucci *di Perugia.* Milano, 1871, tip. Bernardoni, in-8 di 20 pagine con una tavola, opuscolo estratto dagli *Atti della Società italiana di scienze naturali,* Vol. XIV, fasc. II.

(2) *Avanzi dell'epoca preistorica nell'Umbria. Terza nota del dott.* G. Bellucci *di Perugia.* Milano 1871, tip. Bernardoni, in-8, di 15 pagine. Opuscolo estratto dagli *Atti della Società italiana di scienze naturali,* vol. XIV, fasc. II.

nendosi entro i confini dell'Umbria, si abbia modo di studiare tutti i progressi dell'industria litica, dai primordi fino al chiudersi dell'epoca della pietra.

La copia stragrande degli oggetti in pietra, che si raccolgono nei dintorni di Perugia, condusse il Bellucci a ritenere si dovesse ivi scoprire qualche vasta stazione delle popolazioni dell'epoca della pietra, nella quale si fossero lavorati gli oggetti stessi. Aiutato nell'opera dalla signora Agnesina Poggi Blasi, il Bellucci ebbe modo di compiere la desiderata scoperta, e di essa diede conto nella *terza nota* sugli *avanzi dell'epoca preistorica nell'Umbria.*

Gli è nei bacini del *Genna,* del *Caina,* del *Nestore* che rimangono le traccie di siffatte stazioni, e più specialmente in quelle località dei bacini medesimi che portarono i nomi di *S. Andrea delle Fratte, Pila, Badiola, S. Biagio della Valle* e *Papiano.*

« In cotesta regione, scrive il Bellucci, e principalmente delle citate località, dovevano trovarsi nell'epoca preistorica dell'uomo centri di fabbricazione, vere officine di armi ed utensili di pietra di una rilevante importanza, anche in quel tempo in cui si attendeva alla lavorazione degli oggetti litici medesimi. I materiali necessarii, i prodotti finiti, gli oggetti avviati e non condotti a compimento, i rifiuti della lavorazione medesima, rinvenuti e raccolti a migliaia nelle citate località, addimostrano nel modo più evidente l'antica esistenza di codeste officine, nelle quali informi pezzi di selce o di altri minerali delle località stesse, oppure importati da lungi, venivano apprestati da abilissimi artefici, per servire di armi o di utensili diversamente conformati e di grandezze svariatissime ».

A tali parole il Bellucci fa poi seguire la descrizione delle reliquie raccolte, distinguendole nei gruppi di *oggetti compiuti, oggetti non compiuti* e *rifiuti,* e dà alcune notizie sui materiali adoperati nella fabbricazione delle reliquie stesse, accennando insieme le particolari condizioni di loro giacitura. Istituiti quindi opportuni raffronti, fra le accennate scoperte fatte nell'Umbria e quelle consimili compiute in altri luoghi d'Italia, il Bellucci dichiara di limitarsi per ora a ricor-

dare i primi risultati paleoetnologici ottenuti nel suo paese, senza arrischiarsi a tentare di distinguere gli oggetti litici, che appartenere possono all'uno piuttosto che all'altro periodo dell'epoca della pietra. Sono le particolari condizioni di giacitura degli oggetti stessi che gl'impongono questa riserva.

Poichè, coll'esame delle scritture del Bellucci, ho toccato le Marche e l'Umbria, dirò qui che il marchese Filippo Raffaelli di Macerata pubblicò, nei giorni dell'Esposizione bolognese, un breve opuscolo sugli oggetti preistorici da lui inviati alla stessa Esposizione (1). La prima parte di siffatto lavoro discorre di sepolcri scoperti sulla sinistra del torrente di Val Sant'Angelo, poco lungi da Pievetorina, dei quali io non devo far parola, risalendo essi ad epoche storiche. La seconda parte invece contiene un catalogo descrittivo degli oggetti preistorici del Bellunese e di qualcuno della terra di Macerata, i primi dei quali furono descritti nella memoria del Leicht, riassunta nel principio della mia relazione.

Per ciò che riguarda alle pubblicazioni paleoetnologiche compilate, durante il 1871, nell'Italia di mezzo, mi rimane ora soltanto d'intrattenere i lettori dell'ANNUARIO sulle scritture uscite in Roma, dovute tutte al cav. Michele Stefano De Rossi. Sono desse: una lettera, diretta a me (2), sopra una nuova *scoperta fatta nella necropoli albana:* il resoconto delle discussioni sollevatesi nell' Istituto di corrispondenza archeologica di Roma, a proposito della *presenza dell'aes grave nella stessa necropoli* (3): finalmente

(1) *Oggetti di remota antichità presentati al Congresso preistorico a Bologna dal march.* FILIPPO RAFFAELLI, *bibliotecario della Moziana Borgetti di Macerata.* Bologna 1871, R. Tip. in-8 di 11 pagine.

(2) *Nuova ed importante scoperta fatta nella necropoli preistorica dei colli Albani, coperta dalle eruzioni del vulcano laziale, lettera del cav.* MICHELE STEFANO DE ROSSI *di Roma a Luigi Pigorini di Parma.* Articolo inserito nel giornale *L'Opinione*, 1871, 12 gennaio.

(3) *Adunanze dell'Istituto di corrispondenza archeologica nei giorni 3, 10, 24 febbraio* 1871. Roma, 1871, in-8 di 20 pagine. Opuscolo estratto dal *Bullettino dell' Istituto ecc.*, N. III, marzo 1871.

il *quarto rapporto sulle ricerche paleoetnologiche della provincia di Roma* (1).

Della lettera a me diretta basta, credo io, accennarne la pubblicazione, poichè la scoperta in essa descritta forma subbietto di più largo esame nel *quarto rapporto*. Si tratta di una di quelle urne cinerarie, aventi la forma di *capanne*, che, come sanno i lettori dell'ANNUARIO, costituiscono una notevole specialità di parecchie delle tombe, onde si compone la famosa necropoli della I.ª epoca del ferro, conosciuta sotto il nome di *necropoli albana*. L'urna rinvenuta dal De Rossi è la prima che si scopre, dacchè si sono impresi i nuovi e più diligenti studi su quella necropoli. È l'urna stessa, come scrive l'autore,

« pregevolissima e singolare per la sua forma architettonica e per il monumento entro il quale giaceva. La forma architettonica ci dà i rudimenti del gusto artistico, che giunse poscia a sì alto grado nel Lazio: il monumento poi rappresenta un tipo forse giammai rinvenuto in Italia, cioè il *dolmen*. Questo però non ha le gigantesche proporzioni di quelli della Francia e dell'Africa, ma ne è quasi una imitazione gentile in proporzioni che vorrei dire eleganti ».

L'uno dei due *dolmen* era costrutto di sei lastre di peperino mal tagliate, alte dai 40 ai 50 cent., le quali formavano una camera del diam. di 70 cent. circa, coperta da un masso, pure di peperino, lavorato grossolanamente, avente la forma di un cono schiacciato, che rappresenta, per così dire, il comignolo di un tetto. Parecchi ciottoli lastricavano il pavimento, sul quale posava l'*urna a capanna* con la porta rivolta ad oriente, ripiena delle ossa umane bruciate.

Il secondo *dolmen*, di minori proporzioni assomigliava al primo tanto nella maniera di costruzione quanto nei materiali ond'era composto. Giacevano in

(1) *Nuove scoperte sulla necropoli arcaica albana e l'Aes Grave fra le roccie vulcaniche laziali. Quarto rapporto paleoetnologico del cav. prof.* MICHELE STEFANO DE ROSSI. Roma, Salviucci 1871, in-8 di 41 pagine con una tavola. Estratto dagli *Annali dell' Istituto di corrispondenza archeologica*, anno 1871.

esso pochi vasetti fittili, di foggie varie, assai rozzi e ornati di graffito. « Era questo quasi l'armadio che conteneva le stoviglie necessarie alla prossima abitazione del defunto, le quali stoviglie nel resto della necropoli abbiamo trovate rinchiuse nel dolio unitamente all'urna cineraria ». Questi nuovi resti della necropoli albana giacevano nelle ceneri vulcaniche, coperte dai peperini, e confermano una volta di più quello che venne già all'evidenza dimostrato, segnatamente pei lunghi e severi studi del Rossi e del sen. Giuseppe Ponzi, essere cioè la necropoli albana *anteriore alla formazione dei peperini.* Il sen. Pietro Rosa, sopraintendente degli scavi di Roma espresse, parecchi anni sono, un avviso contrario: ebbe a mutarlo nel 1866, allorquando io suscitai per primo in Roma la quistione dell' antichità della necropoli albana (1), ma oggi pare tengasi di nuovo al suo primo giudizio. Anzi in una escursione, fatta sul luogo nello scorso anno col Desor e col Vogt, trasse amendue questi illustri paleoetnologi nella sua opinione (2). Duolmi dovere affermare, non tanto per mia convinzione, quanto per espressa dichiarazione del De Rossi e del Ponzi, come in quell'escursione, che fu troppo rapida, non siansi compiute le opportune indagini nelle località ove appunto era necessario di praticare gli studi, per convincersi della realtà di un fatto, chiarito da troppe prove perchè se ne debba formare tuttora oggetto di discussione.

Ripigliando il filo dell' esame della scrittura pubblicata dal De Rossi, devo ora notare come l'autore istituisca poscia, in due distinti capitoli, dei raffronti importanti fra la *necropoli laziale* e quelle di *Villanova* e di *Marzabotto*, illustrate dal Gozzadini. Io non vorrò seguirlo in questa parte delle sue ricerche, e mi stringerò a riferirne il risultato.

(1) *La paleoentologia in Roma, in Napoli, nelle Marche e nelle Legazioni*, *Relazione del dottore* Luigi Pigorini a *S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione*. Parma, 1867, pag. 26 e 27.

(2) V. la V lettera di Vogt, scritta da Roma, diretta alla *Tagespresse* di Vienna, inserita in questo giornale come XV appendice dell'ottobre 1871.

Comparate l'una all'altra le necropoli *albana* e quella di Villanova il De Rossi scrive:

« Concludo questo primo rapido paragone notando che, fra le molte analogie e disparità ad un tempo, le quali appaiono fra le necropoli laziale e quella di Villanova, trapariscono indubitatamente relazioni insieme e differenze o di tempo, o di riti, o di condizioni sociali fra i due popoli. L'analogia trovata maggiore nell'interno del sepolcro ne avvicina i costumi ed i riti, le differenze notate nell'arte e materia degli arnesi e nell'esteriore delle tombe ne addita differenza di abitudini e di mezzi, la quale può provenire tanto da età diversa come da diversità di condizioni nel luogo della dimora. Potrebbero, p. e., essere conciliate le accennate relazioni e differenze nella medesima età, supponendo entrambi i popoli provenire in lontana origine dall'istesso stipite, e perciò aventi identici i riti e le credenze; ma vivendo separati in diverse contrade, ognuno svolge diversamente la propria industria ed il più arretrato riceve volontieri col commercio gli arnesi che esso non sa foggiare ».

Quanto poi ai confronti fra la *necropoli albana* e quella di *Marzabotto*, dopo avere notato pure fra di esse e rassomiglianze e differenze, il De Rossi pensa che

« Molto probabilmente la necropoli arcaica albana sarà coeva, per lo meno nella sua parte più recente, alla parte più antica della necropoli etrusca di Marzabotto, la quale, secondo che rivelano i monumenti venutine alla luce, non può dirsi anteriore all'epoca nella quale Demarato iniziò il grande svolgimento dell'arte etrusca. Corrisponde perciò incirca al periodo etrusco nella Roma reale dei tempi di Tarquinio Prisco e Servio Tullio ».

Pronunziarsi definitivamente in proposito riesce assai difficile. Già il Lubbock ed io abbiamo notata la necessità di istituire de' confronti fra le necropoli albane e quelle più o meno consimili e contemporanee d'altrove, ma nel lavoro da noi pubblicato sul proposito ci mancarono i mezzi di poterlo fare. Il De Rossi procedendo ne' suoi studi aprirà senz'altro a tutti la via per toccare una volta la soluzione della quistione.

Gli è soltanto nell'ultima parte del pregiato lavoro del De Rossi, ch'io non so fin qui riconoscere tutto il valore dei precedenti capitoli. Crede l'autore che esista l'*aes grave* nei peperini onde la necropoli albana è ricoperta, dal che dovrebbesi inferire che la formazione dei peperini stessi non sia di una antichità molto remota. Fra il De Rossi e il sen. Ponzi, giudice autorevolissimo nella quistione, ebbe a suscitarsi sul proposito, nel febbraio del 1871, una viva discussione in seno all'Istituto di corrispondenza archeologica, della quale discussione il De Rossi compilò appresso il resoconto da me già ricordato. La quistione attende ancora, a mio rispettoso parere, una soluzione, e l'Istituto di corrispondenza archeologica si appigliò ad un ottimo partito, allorquando espresse il desiderio (1) che, a tempo opportuno, gli studiosi diano mano, sul luogo stesso ove si crede essersi rinvenuto l'*aes grave* nel peperino, a tutte quelle indagini e quelle esplorazioni, dalle quali soltanto potrà cavarsi la luce. Auguro che il sen. Ponzi pigli nei nuovi studi proposti tutta la parte che a lui si conviene, e nel dar conto ai colleghi dei risultati ottenuti dica loro altresì brevi parole su di un'altra opinione espressa dal De Rossi (2), strettamente legata alle ricerche paleoetnologiche della campagna di Roma, che cioè « i nomi descriventi lo stato quaternario del Tevere nella lingua arcaica sì ma latina, e nei tempi incerti sì ma immediatamente precedenti le origini di Roma, possono essere stimati un indizio storico dell'epoca non remota, anzi quasi storica, da attribuire al declinare almeno dello stato quaternario del Tevere ».

Facendomi ora a ricordare i nomi delle recenti

(1) *Bullettino dell'Istituto di corrispondenza archeologica* 1872, N. 1, pag. 11.

(2) *Rivista di un opuscolo dell'arch. Spirito Aubert intitolato « Roma e l'inondazione del Tevere ». Considerazioni ed aggiunte storico-geologiche del prof. cav.* Michele Stefano De Rossi. Roma, 1871, in-4 di 20 pagine. Memoria estratta dagli *Atti dell'Accademia pontificia dei Nuovi Lincei*, anno XXIV.

licazioni paleoetnologiche fatte nella bassa Italia, orre il dovere di ricordare una memoria del Concezio Rosa di Corropoli nell'Abruzzo Tera- (1), ch'io non esito a giudicare una delle più rtanti scritture di paleoetnologia nazionale, uscite nno testè decorso.

i due primi capitoli del ricordato lavoro sono mente esposti alcuni cenni geologici, topografici rici di quell'amenissima valle, bagnata dal fiume ta, nella provincia di Teramo, e che da quella dell'Apennino, cui dà il nome Civitella del Tronto, nde insino al mare Adriatico.

scritto per tal modo il campo delle sue investiga-, *il* dott. Concezio Rosa racconta quali fossero gini e i progressi delle scoperte preistoriche nella valle del Vibrata. Risalgono le prime di l 1867 appena, tuttochè pure in quel paese le della campagna raccogliessero da epoca imme-bile *punte di freccia*, riputandole, secondo la re credenza diffusa in ogni dove, *pietre cadute folgore*. Non appena il Rosa ebbe cominciato ricerche di siffatte freccie gli oggetti, che in sembravano rari, cominciarono a farsi più fre-i, e a breve andare ebbe raccolto delle migliaia tre lavorate, colle forme di freccie non solo, ma i di lancie, di giavellotti, coltelli, raschiatoi, e, cunei, scalpelli, ecc. Fino dallo scorso anno affrettai di annunziare ai lettori dell'ANNUARIO, ià nel 1870 la collezione del Rosa, inviata alla zione regionale di Teramo, a motivo della co-ella varietà e della importanza delle reliquie si componeva, meritò di essere premiata della glia d'oro. Appresso, le ricerche si allargarono, f. Giovanni Capellini tentò egli pure in quel le fortunate esplorazioni delle quali feci parola, il Rosa, trovandosi dinanzi alla immensa quan-i armi e utensili preistorici della valle del Vi-

Ricerche di archeologia preistorica nella valle della a nell'Abruzzo Teramano del dott. CONCEZIO ROSA. *della pietra*. Firenze, Pellas 1871, in-8 di 82 pagine eci tavole.

nale, una *spatola* pure d'osso, una *conchiglia forata* per uso di ornamento, e finalmente molti *cocci di vasi* del più rozzo lavoro, insieme con una notevole quantità di ossami d'animali. In proposito di che scrive poco dopo il Rosa:

« Da quello che ho riferito ognun vede chiaramente, che il luogo da me esplorato è appunto un'abitazione umana, che rimonta al tempo della pietra pulita. Dalla profondità dello strato nerastro, dalla qualità degli strumenti di pietra, dalla copia delle ossa e dei cocci raccoltivi, si deduce che questa dimora ad aria aperta non servì solamente per pochi giorni ad una famiglia nomade, ma dovette essere stabile e fissa. Fu insomma il fondo d'una capanna, giacchè non si può supporre dimora fissa senza essere in qualche modo coperta. Abbiam visto che la sua forma era rotonda, e che nel mezzo era collocato il focolare; ma come fosse la sua maniera di copertura non si può precisare, non essendovene rimasta alcuna traccia.

« La capanna, che esisteva in contrada Belvedere non era sola, ma ne' luoghi vicini ne doveano essere molte altre, come lo attestano le spesse tracce de' focolari che se ne osservano; e che ognuno può riconoscere, specialmente quando i terreni vengono coltivati: il che accenna ad un'aggregazione piuttosto estesa di uomini, che vivevano in società tra loro a guisa delle tribù degli attuali selvaggi. La unione di queste capanne costituiva precisamente un villaggio del periodo neolitico, il quale mi piace chiamare *Villaggio di Belvedere*, non solo perchè questa contrada ha presentato il fondo intatto di una capanna, ma perchè questa rimane quasi nel centro delle altre ».

Alle notizie sulla importante scoperta delle stazioni, che il Rosa chiama all'*aria aperta*, seguono, nella memoria onde ci occupiamo, notevoli particolari sui luoghi, ove appariscono chiare le traccie di esservi state delle vere *officine*, in cui si lavorarono quegli oggetti litici che si trovano sparsi in tanta copia per tutta la valle del Vibrata. Delle officine stesse, oltre quella di *Ripoli*, descritta esattamente nella citata dissertazione del Capellini, il Rosa ne scoperse parecchie, distinte coi nomi di *Gabbiano*, *Ravigliano*,

San Giuseppe, Castagna, Ferrari, Piane, Mindoli e *Garrufo*, esistenti tutte, eccetto quest' ultima, nel comune di Corropoli. Di quello che fu notato in ciascuna di esse credo inutile di parlare, imperocchè io dovrei costantemente enumerare fatti e ripetere osservazioni, di cui i lettori possono di per sè immaginare la sostanza e il valore. Altrettanto è a dire delle forme speciali che presentano gli utensili e le armi in pietra, di cui il Rosa ci offre successivamente particolareggiate descrizioni. Sono *ascie, cunei, scalpelli, mazzuoli, coltelli, seghe, punteruoli, raschiatoi, lancie, giavellotti, pietre da fionda* e *freccie* di foggie svariatissime. Pressochè tutte siffatte reliquie trovano riscontri esatti nelle armi e negli utensili in pietra, così delle terre italiane come dei paesi d' oltremonte e d' oltremare, e ci confermano una volta di più che pur nella valle del Vibrata l' industria dell' epoca neolitica ebbe un larghissimo sviluppo, e fu identica nella sostanza a quella svoltasi presso tutte le altre innumerevoli famiglie umane durante quella prima fase di vita che si chiama selvaggia.

Tale è, per dir breve, il libro compilato dal dottor Concezio Rosa, e io lo raccomando vivamente agli studiosi della paleoetnologia, imperocchè contiene preziosissime notizie per chiarire in tutta la loro luce quello che fossero le condizioni di vita delle popolazioni preistoriche vissute nell'Abruzzo Teramano.

Colla mia scorsa paleoetnologica sono pertanto giunto alle provincie pugliesi e calabresi, cui risguarda una interessante memoria del dott. Giustiniano Nicolucci d'Isola di Sora (1), compilata nell'intendimento di raccogliere in breve tutto quanto fu scritto e scoperto in ordine all'*età della pietra* delle provincie stesse.

« Oggi che ferve fra i dotti il desiderio di illustrare i tempi preistorici, scrive il Nicolucci in fronte alla detta memoria, non riusciranno, spero, discare le brevi notizie ch' io posso

(1) *L'età della pietra nelle provincie Pugliesi e Calabresi.* Opuscolo di 10 pagine, estratto dall'*Archivio p r l'Antropologia e l'Etnologia*, vol. I, fasc. III, Firenze 1871.

pubblicare intorno agli oggetti dell'età della pietra, che sono stati raccolti nelle provincie Pugliesi e Calabresi. Poco si conosce fin qui di cose preistoriche appartenenti a quelle provincie, ma i varii oggetti che sono venuti nelle mie mani, e che sono passati sotto i miei occhi, fanno chiara testimonianza di una florida epoca della pietra che fu comune a tutta quella nostra regione meridionale ».

Per svolgere con tutta diligenza il tema propostosi il Nicolucci ha divisa la sua scrittura in due capitoli, ne' quali è distintamente fatta parola delle reliquie preistoriche, che appartengono alle une e alle altre delle ricordate provincie.

Carlo Bonucci fu quegli che, nelle terre Pugliesi, raccolse la maggiore quantità di armi ed utensili in selce, inviati pressochè tutti al duca di Luynes che aveagli forniti i mezzi per praticare le opportune indagini. Delle ricerche fortunate del Bonucci e dei preziosi oggetti da lui rinvenuti io diedi già conto in una delle precedenti relazioni dell'ANNUARIO, così come ebbi occasione di ricordare ciò che sulle reliquie, nelle Puglie rinvenute ,venne mano mano pubblicando lo stesso dott. Nicolucci. Ora questo egregio paleoetnologo ha toccate sommariamente quelle di tutte le scoperte fatte che hanno maggior valore, descrivendo gli oggetti di lavoro singolare, e completando l'elenco dei nomi delle diverse località pugliesi, in cui fino a qui sonsi scoperte armi ed utensili dell'età della pietra.

Quelle soltanto di cui vi ha penuria nelle provincie Pugliesi, quanto ad oggetti litici, sono le punte di freccia.

« Questa rarità delle armi da punta sopratutto nel Leccese, scrive in proposito l'autore, trova la sua spiegazione nella presenza di oggetti equivalenti sparsi in quel territorio, e sono i denti fossili di squalo, sì abbondanti nel calcare leccese, e che gli uomini delle età preistoriche adoperavano per gli usi stessi ai quali erano destinate le cuspidi di freccia e le lance di pietra ».

Sanno i paleoetnologi che una osservazione consimile fu già praticata rispettivamente ad altre terre

ı ispecial modo nella campagna di Roma,
re in taluno degli scritti paleoetnologici
lichele Stefano De Rossi.
o l'uso che le popolazioni preistoriche delle
ero dei denti di squalo, entra il Nicolucci
re, nel secondo capitolo della sua nota, de-
dell' epoca della pietra delle *provincie ca-*
iche in queste vi ha una copia ragguar-
ggetti litici, e tutti ricavati da rocce pri-
etamorfiche ond'è sparsa l'ampia regione
Fin qui siffatti oggetti appartengono tutti
neolitico, e non vi ha alcun indizio che
n essi siasi pure raccolto qualche arma o
nsile in selce; tuttavia il Nicolucci crede che
ivestigazioni mostreranno come pure nelle
industria litica, così per rispetto alle di-
dell'arte come delle materie adoperate,
a esattamente a quella svoltasi nelle pro-
liesi.
derio di tenermi alla maggiore brevità pos-
etto di riassumere in questo punto tuttociò
olucci scrive sulle forme degli oggetti li-
ti nelle Calabrie e sui luoghi ove giacevano.
tanto le mie parole sulla preziosa memoria da
cata, ripetendo con lui che le vestigia dell'éra
qui scoperte nelle Puglie e nelle Calabrie,

ıstanza eloquenti, per dimostrare che l'età della
nerale ed anche splendida in quella vasta regione
eridionale, e che gli uomini, che ivi ebbero stanza,
irono meno efficacemente degli altri italici allo
della nostra civiltà ».

› del Nicolucci mi guida a far menzione
ti paleoetnologici pubblicati nel 1871 dal
Giovanni Tarantini di Brindisi e dal dot-
go Botti di Lecce, risguardanti pur essi i
storici delle Puglie. Del Tarantini abbiano
nto una breve lettera (1), la quale ci as-
armi di pietra trovansi in quel Brindisi,

a al dottor Ulderigo Botti del 6 maggio 1871. In-
ornale *Il Cittadino Leccese*, Lecce 26 maggio 1871.

ricordandoci due punte di freccie e una punta di lancia, ivi raccolte e dal Tarantini medesimo possedute.

Il dottor Ulderico Botti è il diligente e dotto esploratore delle caverne del Capo di Leuca in Terra d'Otranto. Pubblicò egli innanzi tutto, nel 1871, una relazione (1), diretta al Consiglio Provinciale Leccese, che volle fornirgli i mezzi per imprendere le ricerche. In essa diede conto dei primi risultati paleoetnologici, ottenuti in quell'estremo lembo della terra italiana. Appresso tornò su quegli studii nell'interesse della scienza e dei membri del Congresso Bolognese, dettando una larga illustrazione (2) delle scoperte fatte, degna della lode la più viva e la più sincera.

Scopo del detto libro fu quello di mostrare ai cultori dell'antichità preistorica, quali fossero nel Capo di Leuca le condizioni di vita e lo stato industriale delle prime famiglie umane, ivi apparse durante l'epoca della pietra. Premesse esatte notizie sulla formazione geologica di quel posto, ricordate brevemente le leggende degli antichi sugli abitatori delle caverne ivi esistenti, il Botti espose le cagioni delle indagini fatte e dell'opera compiuta. Passa quindi a descrivere la *grotta del Diavolo*, situata sulla punta Ristola, recandoci i più particolareggiati ragguagli delle traccie, in essa lasciate dalle prime popolazioni che l'occuparono nell'epoca della pietra, istituendo mano mano utilissimi raffronti coi fatti consimili notati nelle caverne d'altrove. E siffatte osservazioni, oltremodo diligenti e giudiziose, conducono per ultimo il Botti a concludere:

« 1.° Che la Terra d'Otranto fu abitata nei tempi preistorici, e probabilmente da una razza turanica brachicefala: — 2.° Che il deposito, lasciato da quella primitiva popolazione nella Grotta del Diavolo, può riportarsi, almeno provvisoria-

(1) *Le caverne del Capo di Leuca. Relazione alla Deputazione Provinciale di Terra d'Otranto*. Lecce, tipogr. Salentina, 1871, in-8, di 43 pagine.

(2) *La grotta del Diavolo stazione preistorica del Capo di Leuca. Memoria del cav. avv.* Ulderigo Botti *consigliere alla Prefettura di Lecce*. Bologna, 1871, tipogr. Fava e Garagnani, in-4, con sei tavole.

mente, al principio dell'età della renna; e sincronizzarsi con quello della caverna *des Eyzies* e delle altre riferite allo stesso tipo, già scoperte nella valle della Vézère in Francia ed in quella del Lesse nel Belgio ».

Col rapido esame della memoria pubblicata dal Botti credo di avere compiuta esattamente la enumerazione di tutte le scritture edite nel continente italiano durante il 1871, che rappresentano gli ultimi passi ivi fatti dall'archeologia preistorica. Mi resta ora, a complemento della mia relazione, di porgere ai lettori dell'ANNUARIO alcune notizie sulle pubblicazioni dello stesso genere, uscite nel decorso anno nell'isola di Sardegna, mercè le cure di Gaetano Cara, direttore del Museo archeologico di Cagliari, e del senatore Giovanni Spano.

Il Cara pubblicò in Cagliari una importante dissertazione sui preziosi oggetti in bronzo sardi, affatto particolari della Sardegna, e che formarono una classe speciale e del più alto valore nella Esposizione Bolognese (1). Degli oggetti stessi spiega l'autore, negli undici capitoli in cui è diviso il suo libro, l'uso e il significato. Quello però che fa al caso nostro, di tuttociò che il Cara venne successivamente svolgendo, si è l'appendice colla quale l'intero lavoro si chiude, essendo in essa discusse quistioni di pura archeologia preistorica. Censura in essa, ed a ragione, coloro che chiamano *armi* tutti gli oggetti in pietra, e non tengono conto che la maggior parte delle ascie, i coltellini, i raschiatoi, ecc., non furono e non poterono essere che utensili destinati a provvedere a bisogni molteplici della vita domestica. Osserva inoltre il Cara, e pure in questo io accetto pienamente il suo avviso, che taluno degli oggetti in pietra della Sardegna dovette essersi fabbricato con istrumenti di metallo; fatto questo d'altra parte

(1) *Cenno sopra diverse armi, decorazioni e statuette militari rinvenute in Sardegna ed esistenti nel Museo Archeologico di Cagliari, per il cav.* GAETANO CARA *direttore dello stesso stabilimento.* Cagliari, tipogr. Alagna, 1871, in-4, di 40 pagine con sette tavole.

già notato, e consentito per rispetto ad alcuni oggetti litici di paesi diversi e lontani dalla Sardegna. In ciò solo credo non si accorderanno col Cara molti paleoetnologi, e io sono di costoro, nell'escludere cioè, com'egli fa, la ipotesi che la Sardegna non abbia avuto, al pari delle altre terre europee, la sua epoca della pietra. In ordine agli studi di archeologia preistorica la Sardegna è tuttora un paese inesplorato, epperò stimo sia prudente avviso quello di pronunziare in proposito l'ultima parola, solo allora che si saranno praticate nell'isola le maggiori indagini.

Noi possiamo del resto essere certi fin d'ora che la Sardegna ebbe pur essa e la sua *età della pietra* e la sua *età del bronzo*, per poco che si consultino parecchie delle dissertazioni che viene ad ogni anno pubblicando l'infaticabile senatore Giovanni Spano. Già nei precedenti volumi dell'ANNUARIO ho avuto più volte occasione di riferire, dietro indicazioni dello Spano, notizie sguardanti quell'isola, e di notevole importanza per le nostre ricerche, e sono lieto che pure in alcuni lavori compilati nel 1871, quel valoroso archeologo ci abbia fornito nuovo materiale per la illustrazione dei tempi preistorici della sua terra natale.

Abbiamo due recenti lavori dello Spano che fanno al caso nostro: l'uno è detto appunto *paleoetnologia sarda* (1); l'altro è la consueta relazione annuale, in cui l'autore dà conto delle ultime scoperte archeologiche fatte in Sardegna (2). Credo superfluo intrattenere i miei lettori sull'ultima di dette memorie, imperocchè contiene soltanto tutte le notizie svolte e più ampiamente nella prima, oltre a brevi resoconti dell'Esposizione e del Congresso di Bologna.

(1) *Paleoetnologia Sarda, ossia l'Età Preistorica segnata nei monumenti che si trovano in Sardegna*. Cagliari, 1871, in-8, di 29 pagine, con figure nel testo e una tavola.

(2) *Scoperte archeologiche fattesi in Sardegna in tutto l'anno* 1871, *con appendice sugli oggetti sardi dell'Esposizione Italiana pel commendatore* GIOVANNI SPANO *senatore del Regno*. Cagliari, 1872, in-8, di 71 pagine con figure nel testo e una tavola.

Quello degli scritti dello Spano che deve essere, il più esattamente possibile, da me riassunto, è quello che ha per oggetto di illustrare i *tempi preistorici della Sardegna,* quali si palesano nei più antichi monumenti sparsi nell'isola.

Il primo capitolo di tale lavoro contiene descrizioni e figure di quei singolarissimi monumenti sardi, sui quali è muta la tradizione, distinti col nome di *nuraghi.*

« Esaminando questi ciclopici monumenti, scrive lo Spano, che forse da 40 e più secoli resistettero all'edacità del tempo, sfidando l'inclemenza delle stagioni e la barbarie degli uomini, riandava sempre nella mia mente di stenebrare quelle folte ombre da cui erano avvolti, finalmente mi convinsi che non erano altro che la culla e la dimora di quelle primitive stirpi che presero stanza nell'isola. Essi dimostrano il primo nòcciolo di confederazione naturale degli uomini, dopo che lasciarono la vita nomade ».

Poichè siffatti monumenti, a giudicarli dalla maggiore o minore perfezione dell'arte, sembrano palesare due periodi distinti, lo Spano crede accennino a due diverse immigrazioni avvenute nell'isola: gli uni li vuole innalzati dai popoli più antichi, de' quali non ci pervenne il nome, e gli altri opera delle colonie, venute successivamente nella Sardegna dai lidi orientali. Risalirebbero i primi al chiudersi dell'*epoca della pietra,* i secondi all'*età del bronzo* e fors'anco a quella *del ferro.*

Quanto alle loro forme consistono però tutti in moli rotonde tagliate a cono.

« Altri sono semplici, cioè di un piano o di una camera, altri di due, e alcuni di tre. Questi due ultimi hanno una scala interna praticata con enormi massi collocati ad angolo acuto nella grossezza del muro sino alla camera sovrapposta ed alla sommità. Altri finalmente hanno un antemurale a piattaforma poligona o triangolare, con appartamenti agli angoli della stessa forma dei nuraghi, che hanno l'interna comunicazione tra loro con passaggio parimente a volta acuta. Le pietre sono tutte assettate senza cemento.

« La parte interna poi consiste in un camerone, più o meno

vasto, terminato in cono: ve ne sono che possono contenere 40 o 50 uomini. I nuraghi dell'epoca posteriore conservano una perfetta simmetria, perchè le pietre sono più regolari, accomodate con armi da taglio, e per venir bene a formar la camera ogivale erano insensibilmente tagliate a forma di cunei, collocando la parte grossa all'esterno e la sottile alla grossezza del muro. I nuraghi della prima età hanno la camera semplice, senza nascondigli o nicchioni praticati nella grossezza del muro e terminati in sesto acuto, come si trovano al contrario negli altri dell'età posteriore. Per l'ordinario questi sono tre, uno dirimpetto alla porta, e gli altri due ai fianchi: tutti poi senza eccezione hanno un nascondiglio alla parte destra ».

Poichè la singolarità del modo di costruzione, che si nota nei *nuraghi*, non ci palesa alla prima l'epoca cui rimontano, nè ci dicono quale fosse la maniera di vita delle umane famiglie che li innalzarono, tanto che per moltissimo tempo si esitò persino a ritenerli vere case, lo Spano volle praticare, all'intorno di siffatte moli, i più diligenti scavi. Se furono abitazioni, diceva egli, gli uomini, che in esse passarono la vita, vi lasciarono senza dubbio traccie evidenti della industria e dei conviti.

L'ipotesi dello Spano non poteva essere più logica, e trovò ampia conferma nel risultato di quegli scavi. All'intorno dei nuraghi esistono degli immondezzai, formati dagli uomini che abitarono i *nuraghi* stessi e che, al pari delle *terremare*, dei *kioekkenmoeddings*, dei *paraderos*, ne rappresentano un quadro completo delle condizioni industriali e dello stato di vita di quegli uomini antichissimi.

In questi cumuli di immondezze e di avanzi dell'industria si notano inoltre differenti stratificazioni, che ci mostrano come i Sardi dei nuraghi abbiano di mano in mano ammigliorate le loro condizioni, dal che può inferirsi che la dimora da essi tenuta nelle dette case fu lunghissima. Nel letto più profondo dell'immondezzaio vi hanno frammenti di stoviglie crude, lavorate a mano, associate a carboni e a frammenti di ossa d'animali: poi scheggie di selce e di ossidiana, sicchè ogni cosa accenna all'epoca della pietra. Nello

strato di mezzo i cocci dei vasi portano leggiere traccie di cottura, e palesano un maggiore sviluppo dell'arte. Finalmente alla superficie dell'immondezzaio abbiamo stoviglie nere di più perfetto lavoro e pezzi di bronzo, che ne dicono chiaramente di essere reliquie dell'epoca di questo nome.

« Dopo i nuraghi, scrive quindi lo Spano nella sua memoria, gli altri monumenti preistorici che fanno seguito a quelli sono le sepolture dette *dei giganti*, che si trovano nei medesimi siti ed in vicinanza agli stessi *nuraghi*. Tutte hanno la stessa struttura; quasi un nuraghe orizzontalmente collocate. Innanzi si presenta come un emiciclo, costrutto ad una o due fila di massi, più o meno digrossati come quelli dei nuraghi, in forma di teatro, che pare colle sue branche di accogliere nel seno colui che si presenta a contemplare quel silenzioso monumento.

« In mezzo si eleva una gran stela che termina in forma conica. Essa è rozza, per lo più nella metà ha un incavo quadrato di due o tre centimetri, ed un altro come va a terminare la parte conica, lasciando agli orli come una fascia più o meno larga, ed al di sotto della stela ha un foro in forma di semicerchio, o quadrato. In alcune la stela in vece d'esser d'un sol pezzo è divisa in due, una sovrapposta all'altra.

« Finalmente dietro è disposta la sepoltura, lunga da otto sino a dodici metri e larga da uno a due, costrutta con massi rozzi, il di cui muro è di tre, quattro e sei fila di pietre, sovrapposte, come a scaglioni, inclinandosi alla parte superiore, e terminando in forma arcuata, coperta di grosse e larghe lapidi o lastroni di un metro e due di larghezza. È ben adattato il nome di *sepoltura di gigante* nella fantasia popolare, perchè sembra un Titano sdraiato, quasi dimandando aiuto per sollevarsi dalla sua terribile caduta ».

Lo Spano tentò pure nelle *tombe di giganti* delle diligenti scavazioni, e cercò di chiarire i rapporti che passano fra di esse ed i nuraghi. Gli scavi mostrarono che furono realmente tombe, e che contenevano originariamente parecchi cadaveri abbruciati. Quanto poi alle relazioni di siffatti monumenti e quelli innanzi descritti si può affermare, che le *tombe*

dei giganti furono i sepolcri delle stesse famiglie che dimorarono nei *nuraghi*.

« Non vi è nuraghe che non abbia questa sepoltura; anzi nei nuraghi aggruppati ve n'erano due o tre. Erano in sostanza sepolture di famiglie. Allorchè si voleva seppellire un cadavere, si sollevava una delle lapidi che coprivano di traverso il lungo andito dietro il monolite, che poi ritornavano a collocare, e così di mano in mano che si spegneva qualche membro della famiglia, che apparteneva a quella abitazione del nuraghe vicino ».

Per ciò che riguarda i tempi preistorici della Sardegna lo Spano reca in seguito un cenno brevissimo delle armi e degli strumenti in pietra e in bronzo, fabbricati dalle popolazioni che ci lasciarono e i *nuraghi* e le *tombe dei giganti*. Quelle armi e quegli strumenti figurarono nella Esposizione Bolognese, e attirarono la maraviglia di quanti ebbero ad osservarli.

Nella mia qualità di relatore del Giurì per la Esposizione bolognese, io ebbi già a parlare (1) di tali reliquie, inviate in Bologna insieme con esatti modelli dei nuraghi e delle tombe dei giganti, e qui piacemi ripetere quelle parole a complemento della mia relazione.

La classe delle antichità preistoriche inviate dalle isole, dissi in quella scrittura, metteva capo nella collezione sarda, e con questa si chiudeva l'Esposizione Italiana di antropologia e di archeologia preistoriche.

Dinanzi alla raccolta di Cagliari e nazionali e stranieri si arrestavano meravigliati, e non si stancavano di lodare e ringraziare il senatore Giovanni Spano, che si diede cura di metterla insieme, di illustrarla con tanto amore e di spedirla a Bologna. La foggia tutta nuova di parecchie reliquie, così in pietra come in bronzo, la bellezza singolare di altre, le forme per fondere quelle di metallo, l'armonia che

(1) *Relazione sulla Esposizione Italiana d'antropologia e d'archeologia preistoriche in Bologna nel* 1871. Bologna 1871, tip. Fava e Garagnani, in-8 di 40 pagine.

si palesava nel loro complesso, fecero della raccolta sarda la principale della Esposizione. Non vi ha alcuna delle collezioni preistoriche italiane, lo dichiariamo una volta di più, e poche certamente se ne incontrano fra le estere, in cui si ammirino, così dell'epoca neolitica come di quella del bronzo, armi e strumenti che eguaglino quelli esposti dallo Spano. Inoltre questo infaticabile illustratore della Sardegna unì ai ricordati preziosissimi oggetti e una bella serie di statuette in bronzo, rappresentanti divinità sarde, che nulla hanno di comune con quelle degli altri paesi d'Europa, e modelli, eseguiti con somma perizia, di quei *nuraghi* e *tombe di giganti* che torreggiano in varii posti dell'isola, per attestare che in quel paese, al di là di qualunque tradizione, si svolse una splendida civiltà, che avanzò tutte le altre delle terre vicine.

I paleoetnologi di ogni paese, accorsi in Bologna, nel contemplare la raccolta di Cagliari emisero comune il voto che le provincie della Sardegna e il governo italiano affidassero a passionati studiosi delle antichità preistoriche il mandato di imprendere nell'isola stessa le più larghe ricerche. Lo Spano ha compiuta una parte notevole dell'opera, ma non è possibile che l'attività sua basti al bisogno, epperò molto resta da fare. Noi oggi facciamo dunque al nostro quel voto e lo esprimiamo con tutto l'animo, fidenti che lo Spano sarebbe lieto di trovarsi a capo di una spedizione scientifica nella Sardegna. L'esito dell'impresa non sarebbe certamente sterile, e noi oggi ci abbandoniamo alla speranza che alcuni dei nostri connazionali saranno posti in grado di scoprire ed illustrare tesori patrii sepolti, senzachè, come ci si minaccia, vengano pur questa volta dotti stranieri a recarci la luce. Questo esige imperiosamente l'interesse della scienza e il decoro del paese.

XII. - MECCANICA

DELL'ING. GIOVANNI SACHERI,
Professore di disegno e composizione delle macch
nella R. Scuola di Applicazione degli Ingegneri in

I.

Nuove esperienze ed ipotesi per la teoria mecc della deformazione dei solidi.

1. Tutti i misteriosi fenomeni della natura un'attenta osservazione non aveva saputo dap trovare in alcun modo dipendenti fra loro, e c avevano dato materia a più scienze distinte, so dotti oggidì, e d'un tratto, a semplici questi equilibrio dinamico, e costretti a cercare la loro pleta interpretazione nell'analisi matematica. La nostra più non riesce a farsi un'idea generica materia, senza attribuirle quella proprietà cara stica, e che crediamo oggimai indispensabile al indistruttibilità, *il movimento;* nè l'indurito m riuscirebbe solamente a rappresentarci il com fenomeno di sua esistenza in quello stato fisic quale lasciavalo l'ultima trasformazione subi non in virtù d'una corrispondente e *continua* c nazione di impercettibili movimenti intermolec e di speciali vibrazioni degli atomi, fors'anche d poste ondulazioni di un etere. Ecco perchè pr vasi già dagli antichi quella grande verità: *ig motu ignoratur natura;* la scienza della natu è che la scienza del moto.

Noi siamo tuttavia ben lungi dal dimostr realtà di tutti quei movimenti; anche i fisic

Già si sa che coteste ricerche più direttamente si riferiscono agli spostamenti molecolari dei solidi cimentati da forze estrinseche che oltrepassano ogni supposto *limite di elasticità*, o per lo meno quando quegli spostamenti più non possono in alcun modo ritenersi semplicemente proporzionali alle forze secondo il noto aforisma di Roberto Hooke, *ut tensio sic vis*, pronunziato fin dal 1678 coll' anagramma *ceiiinosssttuu*.

Fin da quando il signor Tresca aveva fatte alcuni anni addietro le prime e sì curiose esperienze sullo *scolo dei solidi*, eransi già rilevate alcune differenze nel movimento dei solidi sottoposti alla necessaria *pressione di fluidità* in paragone col movimento dei liquidi. Era stata avvertita durante la deformazione e lo scolo una sensibile perdita di pressione da un punto all'altro della massa, e fu vista la possibilità di riconoscere in tutti i casi una distanza di nessuna trasmissione per limitare ciò che dicesi la *zona di attività*.

Le nuove esperienze ed i nuovi calcoli ebbero appunto lo scopo di dare per molti casi speciali le occorrenti nozioni sulla intensità della pressione di fluidità, e sull'ampiezza della zona d'azione; esse passarono così dal dominio della sola geometria in quello ben più interessante della meccanica applicata.

Si è considerando un ponzone di forma cilindrica mentre attraversa un prisma metallico nel senso dell'asse e ne scaccia le molecole che si oppongono al suo passaggio, che il Tresca riconobbe quegli spostamenti laterali simili in tutto al rigurgitare dei liquidi; e studiò perfino il formarsi di quella *prora fluida* che per l'acqua e per l'aria fu segnalata la prima volta da Dubuat (1), nelle sue belle ricerche sulla resistenza dei fluidi e senzacchè per altro riescissegli mai di determinarne la forma fugace, come riuscì possibile a Tresca di fare, operando sui corpi solidi.

Ci riesce impossibile per la ristrettezza dello spa-

(1) Principes d'hydraulique, par Dubuat. 2 vol. pag. 331 e 373.

zio di poter analizzare anche per sommi capi tutti gli apparecchi e tutti i fenomeni osservati; ma rimandiamo il lettore alla memoria originale accompagnata da molti disegni. Nulla fu tralasciato per la precisione delle esperienze, e per ben dirigere il punzone, e per avere con esattezza le occorrenti misure; la ragguardevole pressione che saliva fino a 30,000 chilogrammi era indicata con un manometro primieramente sottoposto a speciali esperienze.

Si osservarono punzoni penetranti in un'unica massa, e poi in un certo numero di piastre sovrapposte; e e se la solida base d'appoggio era intieramente massiccia, la pressione esercitata dal punzone cagionava solamente un rigetto di materia in tutti i sensi analogo a quello d'uno stampo qualsiasi su materia cedevole; ma se in quella base corrispondeva un foro cilindrico di diametro precisamente uguale a quello del ponzone, osservavasi inoltre un gocciolone variabile in altezza col variare del diametro del punzone, e che riusciva di non poca rilevanza per lo studio dei fenomeni.

In alcune esperienze la massa cilindrica ad attraversarsi era inferiormente e superiormente trattenuta con due robuste piastre di ferro ben parallele; solo la superficie laterale era libera affatto di muoversi e conformarsi come poteva; ed allora le molecole della materia spostavansi parallelamente a quei piani di ritegno, a misura dello internarsi del punzone; e tutta la massa esteriormente gonfiata manifestava sempre un massimo aumento di diametro in corrispondenza della punta internata del punzone.

Se poi in luogo d'un'unica massa, formavasi una pila con varie lastre sovrapposte, gli spostamenti della materia in senso orizzontale erano ancor più manifesti dallo accrescersi della esterna periferia di ciascuna rotella per far posto alle molecole spostate; ed in questo caso fu possibile notare che la pressione verticale del punzone non trasmettevasi inferiormente al di là d'una certa distanza variabile col variare dell'altezza di penetrazione; le sole lastre comprese fra la punta del punzone e quella distanza limite notavano di fatti un sensibile spostarsi della materia rivolgendo il loro contorno dal basso all'alto.

Si provò perfino a comprimere una massa cilindrica tutto intorno racchiusa in un robusto inviluppo munito di fondo, usando punzoni di diametro poco minore di quello dell'involucro, per guisa che la materia premuta più non poteva spostarsi che verticalmente all'insù, conformandosi a guisa di tubo nello spazio anulare compreso fra la parete di ritegno ed il punzone; e si ottennero tubi di piombo di 25 a 30 centimetri di altezza, con diametro di 5 centimetri, con una spessezza talvolta minore d'un quinto di millimetro! Fu così provata la perfetta analogia di questi bei risultati con quelli comunemente ottenuti da certe industrie di materie plastiche, precisamente come le paste di farina, e le terre grasse ridotte dall'acqua allo stato di pastosità per essere variamente foggiate, e come le masse metalliche ridotte dal calore allo stato pastoso per la fabbricazione dei tubi.

Ma più specialmente tra i lavori industriali del ferro, nelle più colossali officine di Francia e di Inghilterra, potè il signor Tresca raccogliere i più interessanti campioni per istudiare la deformazione dei solidi sotto l'azione di grandissimi sforzi. Si ebbero tra gli altri ben curiosi saggi da una speciale fabbricazione di chiocciole di ferro formate con pezzi cilindrici, prima scaldati al rosso bianco, e poi stampati in una matrice esagonale mentre erano nel mezzo attraversati dal punzone simultaneamente d'alto in basso e dal basso all'alto; avendosi così in un sol colpo le chiocciole esagonali tagliate e forate, pronte ad essere contornate e filettate. La sezione d'una chiocciola di 95 millimetri di diametro e di 60 metri di altezza dimostrava tra le altre in modo ammirabile come avesse la materia obbedito alle considerevoli pressioni sostenute ritirandosi simmetricamente dal mezzo verso la periferia, e come quelle pressioni si fossero dirette e distribuite.

I famosi torchi idraulici a quattro cilindri dei signori Hick di Bolton, con 200,000 chilogrammi di pressione, comparsi fin dal 1851 all'esposizione di Londra, offrirono il mezzo di tagliare alcune rotelle di 76 millimetri di diametro entro piastre di diverse grossezze e comprese fra 38 ed 84 millimetri; e fu

così possibile verificare su grande scala i precisi risultati ottenuti da Tresca nei suoi laboratori sperimentali, potersi cioè la resistenza alla penetrazione ritenersi proporzionale alla grossezza delle piastre finchè questa non è superiore al diametro del punzone.

Dopo una sì completa serie di osservazioni e dopo aver raccolto, analizzato e discusso tutti i risultati, il signor Tresca si pose allora a ricercare le leggi che regolavano quei fenomeni, partendo da quelle ipotesi che venivano naturalmente suggerite dalle osservazioni dei fatti, e che d'altronde potevano essere confermate nelle loro conseguenze con osservazioni dirette. L'esperienza aveagli dimostrato che non sì tosto le deformazioni dei solidi presentavano il carattere di fluidità, il volume dei solidi sottoposti a pressione mantenevasi costante qualunque fosse la deformazione subita, e finchè non avvenisse disgregazione di parti. Per le materie estremamente duttili, come il piombo e lo stagno, era dunque permesso di ammettere che la *resistenza alla fluidità* da esse opposta e riferita al metro quadrato di superficie rimanesse ancora la stessa per qualsiasi deformazione ulteriore. Ed è precisamente, partendo da questa ipotesi, e basandosi sul fatto della invariabilità di volume constatata sperimentalmente, che l'autore pur limitandosi al caso di spostamenti senza apprezzabili velocità, procurò di stabilire (con un coefficiente costante di resistenza alla fluidità) le formole esprimenti le quantità di lavoro che esigono le deformazioni da lui sperimentate; e che introducendo in quelle formole i dati numerici delle sue esperienze, giunse poi ad ottenere i valori approssimati di questo coefficiente di resistenza alla fluidità per il piombo, lo stagno, il ferro ed altre materie.

Ricercando ad esempio la quantità di lavoro necessaria a deformare in tutti i sensi un parallelepipedo, il signor Tresca avrebbe trovato il seguente importantissimo teorema; la somma di lavoro richiesta per la deformazione, è doppia del lavoro sviluppato nel senso per il quale la variazione nella dimensione ha segno contrario a quella delle altre due.

E prendendo ad esaminare le deformazioni che un cilindro può subire nel senso dell' asse ed in quello dei raggi avrebbe ad esempio trovato quest'altro teorema; un *cilindro* omogeneo di base *circolare*, permette a tutte le fibre molecolari di deformarsi precisamente come se fossero isolate, ed il lavoro necessario alla deformazione, ottiensi semplicemente moltiplicando per il coefficiente di fluidità la somma del volume abbandonato e di quello occupato dal cilindro. Ben si comprende che misurando direttamente le deformazioni prodotte da pressioni conosciute, riuscivagli possibile di determinare inversamente il coefficiente di fluidità per verificarne la costanza a giustificazione dell'ipotesi stabilita.

In simili ricerche, dirette su terreno affatto nuovo, sarebbe indiscrezione il pretendere risultati di perfettissimo accordo; è già molto l' aver fatto un nuovo passo nella difficile questione, e l'aver stabilito una teoria, subodorata dagli effetti ottenuti, e che riassume con sufficiente esattezza nel suo complesso i fatti osservati. Pure da molte serie di esperienze fatte sul piombo ben tra loro diverse ed a malgrado di notevoli differenze ottenute nei coefficienti di fluidità di una medesima serie, fu possibile al Tresca di vedere che la media di ciascuna serie non molto scostavasi dalla media generale di tutte, e che il valore di quel coefficiente potevasi per il piombo ritenere di 182 chilogrammi per centimetro quadrato. Si sperimentarono pure altre materie, come più sotto diremo.

In sostanza le ipotesi stabilite ed i fatti osservati che servirono di base al signor Tresca per la sua teoria meccanica sulla deformazione dei solidi giunti allo stato di fluidità sotto l'azione di pressioni sufficientemente grandi, e le leggi che da quella teoria derivano, debbono ritenersi abbastanza vicine alla verità, da poter rappresentare il complesso di quei curiosi fenomeni, sui quali il Tresca, dopo avere sperimentato sei anni, ha creduto di chiamare l'attenzione dei meccanici.

3. Le surriferite esperienze diedero ancora luogo ad altre osservazioni. Si disse più sopra che quando

la base di appoggio era forata, il solido deformandosi finiva per mostrare un gocciolone attraversante il foro, e la cui altezza era di molta rilevanza per lo studio del fenomeno. Esaminando attentamente il movimento della materia in questo caso, si riconoscono due distinti periodi.

Nel primo periodo non manifestasi alcuna traccia di goccia nel foro; col penetrare del punzone nel solido sottoposto a sperimento, la resistenza che la materia oppone a questa penetrazione va sul principio rapidamente crescendo e raggiunge tosto un valore massimo che poi costantemente mantiene per tutto il primo periodo; durante il quale le molecole della materia subiscono semplicemente spostamenti laterali ingrossandosi le dimensioni trasversali del solido. Questo primo periodo ha durata tanto più lunga quanto più limitata è l'altezza della zona d'attività per rispetto all'altezza del solido che si deforma; ben s'intende che quell'altezza dipende altresì dai diametri del solido e del punzone.

Il secondo periodo comincia appunto nell'istante in cui manifestasi la goccia mediante una leggera protuberanza; ed a partire da questo momento il punzone più non ha per effetto un solo rigetto o spostamento laterale di materia; ma vince fin da quel primo istante la resistenza che la materia oppone ad essere tagliata per poter attraversare il foro; la quale resistenza uguaglia da principio il valore costante della pressione nel primo periodo, e va poi gradatamente decrescendo col crescere dell'altezza del gocciolone. Anche quest'altezza del gocciolone fu attentamente studiata da Tresca perchè fornisce in ogni istante la misura diretta della zona di attività.

Ammettendo, com'è abbastanza logico di fare, che lo sforzo totale prodotto dal punzone nell'istante in cui il secondo periodo comincia, sia proporzionale alla superficie cilindrica di distacco compresa fra la punta del punzone, ed il foro della contro matrice, e ad un coefficiente di resistenza allo sforzo di taglio riferito all'unità di superficie, e conoscendosi le pressioni esercitate in ogni istante dal punzone, riusciva facile allo sperimentatore di trovare i valori di que-

st'ultimo coefficiente di resistenza, e di dimostrarlo precisamente uguale al suo coefficiente di fluidità. E questi due coefficienti eliminandosi così dalla relazione che esprimevagli l'altezza o lunghezza L del gocciolone, questa rimase determinata semplicemente dal raggio R del cilindro sottoposto a deformazione, e dal raggio r del punzone colla formola:

$$L = r\ (1 + \log.\ \frac{R}{r})$$

e così indipendentemente dall'altezza del cilindro che si deforma, e dalla natura della materia di cui esso è composto.

Ma per affermare che la natura della materia non influiva sulla lunghezza del gocciolone, era certamente indispensabile una nuova serie di esperienze su molte materie affatto tra loro diverse, e misurare effettivamente la lunghezza l del gocciolone per confrontarle con quelle L calcolate colla formola. Qui la teoria ha trovato una nuova conferma; poichè si provarono la cera, le paste ceramiche, il piombo, lo stagno, il rame, il ferro; più di quaranta esperienze si fecero su queste materie; ed ecco qui solamente notate le medie generali per ciascuna sostanza del rapporto di l misurato ad L calcolato:

Cera da modellare.	0,925
Paste ceramiche. Terra da porcellane.	1,141
» » da stoviglie	1,116
» » da far mattoni	1,052
Piombo	0,994
Stagno	1,048
Rame.	1,147
Ferro	1,017
Media generale	1,020

L'accordo della teoria coll'esperienza è dunque evidente. Queste ricerche condussero il Tresca a determinare il coefficiente di fluidità; il quale è eziandio il coefficiente di resistenza agli sforzi di taglio. Eccone il valore riferito al centimetro quadrato per le principali materie sperimentate:

Piombo	Chilog.	182
Stagno puro	»	209
Lega di piombo e stagno	»	339
Zinco	»	900
Rame	»	1893
Ferro	»	3757

Terminiamo col notare che la resistenza agli sforzi statici di taglio trovata da Tresca per il ferro assai bene s'accorda col valore trovato da Fairbain per le lamiere, di chilogrammi 3809.

II.

La locomozione aerea.

Riprendiamo quest' argomento che fu svolto nel-l'ANNUARIO del 1868 con mirabile chiarezza di esposizione, e pari sicurezza di vedute, per dichiarare ai nostri lettori a qual punto si trovi oggidì lo studio complesso del grande problema meccanico della locomozione aerea. Se continuaronsi ad annunziare al pubblico nuovi congegni da volare, e sempre per opera di chi crede di poter tutto inventare senza avere mai nulla studiato, si studiò per contro maggiormente la questione con nuove osservazioni ed esperienze da coloro che su solide basi stabiliscono le loro ricerche, e si accontentano di giungere con esse a più modesto, ma sicuro e probabilmente più utile risultato.

E poichè la quistione dell'areonautica non troverà mai la sua vera soluzione ricorrendo ai palloni specificamente più leggieri dell'aria, così lascieremo senz'altro da parte i sessantaquattro aerostati di Parigi che dal 23 settembre 1870 al 28 gennaio 1871 elevarono complessivamente tre milioni di lettere da tre grammi cadauna, e trecentocinquantaquattro piccioni ed ottantanove persone senza annoverare fra queste gli intrepidi aeronauti; il loro diametro era di poco inferiore ai sedici metri, la loro superficie di 800 metri quadrati, il loro volume di 2046 metri cubi;

pallone ed attrezzi pesavano 415 chilogrammi, e ne avevano da 300 a 500 di zavorra. Cinque palloni solamente furono uccisi o fatti prigionieri; due si perdettero nel mare; ma la *Ville d'Orléans*, capitano Rolier, passò sul mare del Nord diretta in Norvegia, e percorse 1600 chilometri in quindici ore.

Avendo qui a registrare soltanto i fatti del 1871, dobbiamo rimandare all'anno prossimo la narrazione della recente volata (del 2 febbraio 1872) del distinto ingegnere Dupuy de Lôme, che il medesimo descrisse all'Accademia delle Scienze di Parigi.

Qui ci limiteremo a rendere questa giustizia al signor Dupuy, che egli non sognò mai di voler dimostrare la possibilità di dirigere con sicurezza i palloni aerostatici nell'aria. Coi suoi precedenti scritti, e coi suoi calcoli, il Dupuy ci aveva già dimostrato, come i più elementari principii di meccanica facessergli tutt'altro che difetto; ed ora colle sue recenti manovre egli si dimostrò pure un intrepido ed abile aeronauta, poichè riescì di fatto a dirigere un pallone nell'aria, deviando dalla direzione del vento di 10 a 12 gradi; cioè vi riuscì tra quei moderatissimi confini, da lui stesso teoricamente prefissi, e dipendenti dalla violenza del vento, e dalla forza motrice.

E qualche cosa di più potrebbesi ancora ottenere, se facendo astrazione dai pericoli che un motore a fuoco presenterebbe in vicinanza d'un pallone gonfiato d'idrogeno, si sostituisse al peso di sette tra gli otto uomini di forza un motore di peso equivalente, il quale svilupperebbe un lavoro otto od anche dieci volte più grande, essendo stato valutato di 60 chilogrammetri circa il massimo lavoro che gli otto uomini svilupparono quando l'elice dava 27 giri e mezzo al minuto.

Contuttociò avremo sempre un apparecchio staticamente sospeso nell'aria, al quale si verrebbe applicando un sistema di propulsione analogo a quello dei bastimenti ad elice nell'acqua. Ma siffatta locomozione, ci si permetta di dirlo, è per noi paragonabile in tutto a quella dei nostri bambini, quando dapprima sgambettano, sospesi alle staccole, senza potere servirsi del proprio peso per prendere un vero

appoggio sul suolo, epperò senza possibile slancio. Bisogna assolutamente rinunziare ad elevarsi nell'aria valendosi di corpi specificamente più leggeri; bisogna trovar modo di accumulare in un apparecchio relativamente *pesante* una forza di proiezione capace di contrastare efficacemente all'azione della gravità, sì che la sospensione nell'aria risulti per effetto del movimento, e cessi all'istante col cessare di questo.

Bisogna in sostanza *studiare il fatto* dell'uccello che vola per riprodurlo, e realizzare la locomozione aerea colle macchine motrici, come già si realizzò con esse la locomozione terrestre e la marina. Non sarà forse l'attuale pesantissima macchina a vapore la più abile a compiere il nuovo prodigio; ed anzi « il successo, scriveva prima di noi il professore Colombo, è *unicamente* dipendente dalla leggerezza specifica del motore (1) ». Certo converranno altri motori egualmente potenti e più leggieri ad un tempo per muovere le ali non smisurate d'un vero uccello meccanico, ed imprimere al sistema una forza di proiezione non grande, capace di rispondere con le altre forze alle condizioni dinamiche del volo. Ma la specifica leggerezza del motore non è ancora per noi la condizione precipua ed essenziale della locomozione aerea; ed ancorchè i nuovi motori venissero, come di fatto verranno, a favorire la nuova intrapresa in un primo successo di prova, non perciò il vero problema della locomozione aerea dovrà dirsi scientificamente risolto, perchè nessuno ancora seppe nettamente formulare fin qui i principii che regolano il volo degli uccelli. Trattasi adunque di sciogliere innanzitutto un problema *puramente* meccanico, e la cui soluzione dovrà farci conoscere *il sistema di locomozione più perfetto*; essendochè gli uccelli, sì lenti a camminare, si slanciano nello spazio con velocità maggiore di qualsiasi altro animale che si appoggi al suolo, perfino di quei quadrupedi dotati da natura di speciali organismi per la corsa; eppure la sola forza muscolare è la comune origine dei diversi movimenti.

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO, Anno V, 1868, pag. 617.

Nè la forza dei muscoli pettorali può supporsi negli uccelli sì grande come pare credessero Borelli e Navier; il primo che l'asserì dieci mila volte più grande del peso del volatile, tale da romperne i muscoli motori ancorchè fossero del più tenace acciaio; il secondo, ducent'anni più tardi, quando in una celebre memoria all'Accademia delle Scienze conchiuse, che un uccello volando orizzontalmente con velocità di 15 metri al secondo sviluppava un lavoro capace di elevare il proprio peso a 390 metri d'altezza. Ma l'aquila adunque spiegherà nel suo volo ardito la forza incredibile di 26 cavalli-vapore?

Le più seducenti idee della nuova scienza applicata, la *teoria meccanica del calore*, ed un complesso di fatti indiscutibili sui quali stabilmente riposa, permettono di respingere *a priori* quei risultati senza esaminare i calcoli fatti o le ipotesi assunte. E poichè nulla per noi si crea, come nulla si distrugge, così nè manco l'organismo che vive (per quel *principio di equivalenza* nella trasformazione continua delle *potenze* od *energie* della natura, che dalla correlazione dei fenomeni naturali ci fu rivelato) potrà produrre più lavoro di quello che di fatto per lavorare vivendo consuma. Come adunque la *rondinella* di quindici grammi di peso, e che vola per più d'un ora con velocità di 15 metri, potrà sviluppare ventimila chilogrammetri in un'ora, mentre che tal lavoro tutta richiederebbe la combustione di otto grammi di puro carbonio, ben più di quanto potrebbero dare (senza la perdita d'una sola caloria) non gli alimenti d'un giorno, ma carne e sangue, piume ed ossa, tutta intiera la rondine incenerita?

E quale confidenza potevano infatti inspirare quei calcoli, mentre Navier non erasi preventivamente occupato di studiare un po' da vicino la forma delle ali, ed il loro movimento nell'aria, ma non curando, come in generale tutti i teorici fanno, ciò che la sola osservazione diretta può dare, immaginava a tavolino due ali rigide e piane, alternativamente moventisi in un senso o nell'altro, sì che la durata di loro salita era otto volte più lunga di quella occorrente nella discesa! Le recenti esperienze di Marey provarono

invece che il secondo intervallo è quasi sempre più lungo del primo.

Queste ingegnose osservazioni sperimentali sul modo di volare degli *insetti* e degli *uccelli* furono dallo stesso Marey riferite all'Accademia delle scienze di Parigi in due distinte memorie; e noi qui sommariamente le esponiamo perchè desse hanno preparata una solida base sulla quale sarà finalmente possibile appoggiare con sicurezza la soluzione del gran problema meccanico, e spiegare in modo accettabile, come naturalmente avvengano la sospensione nell'aria ed il volo sì lungamente esteso degli uccelli.

Avendo indorate le estremità delle prime ali d'un imenottero, e facendolo volare attraverso un raggio di sole, il Marey studiò la curva descritta nello spazio dalla punta indorata delle ali, e la riconobbe simile a quella di un 8 in cifra. Ne seguiva che durante una salita e discesa, ossia durante un batter d'ali compiuto, queste erano piegate due volte l'una avanti e l'altra indietro. A meglio studiare poi in qual senso si descrivesse la cifra, servivasi ancora d'una sottile verga di vetro tinta di nero fumo, cui egli presentava nei diversi punti di passaggio di un'ala ora davanti ed ora indietro, ora di sopra ed ora sotto, studiando poi le traccie sul nero fumo lasciate dall'ala nel suo leggiero sfregarsi contro la verga di vetro, traccie che rinveniva segnate or sopra or sotto su quella verga.

Da queste ricerche il Marey potè già conchiudere che le ali di un insetto, sì nell'alzarsi che nell'abbassarsi si piegano dalla parte posteriore, e che il piano delle ali è in un batter d'ali due volte mutato. Riesce così possibile lo spiegare l'itinerario della punta delle ali su tutti i punti della cifra luminosa, e la diversa intensità di luce costantemente notata nei due rami dell'8.

Ma tale complicazione di movimenti, esigerebbe nell'insetto un complicatissimo apparecchio muscolare, se si supponesse che l'animale debba direttamente produrre da sè stesso queste successive manovre per ogni batter d'ala, e tutte ripeterle per ordine 200 e 300 volte al minuto. Nè questo complicato meccani-

smo riscontrasi nell'anatomia degli insetti; ma è possibile invece ricorrendo ancora all'osservazione il trovare una spiegazione più semplice ed accettabile.

Le ali degli insetti non sono in tutta la loro estensione dotate di eguale resistenza; e mentre sull'orlo anteriore si distinguono facilmente buone nervature capaci di rigidezza grandissima, nella parte di dietro esse sono per contro sottili assai e flessibilissime, sicchè nel rapido abbassare delle ali la parte nervata potrà solamente resistere mentre la parte flessibile sarà ripiegata verso l'alto dalla resistenza dell'aria, e tutta l'ala assumerà tale posizione obliqua da trovarsi colla faccia superiore rivolta verso l'innanzi. E vedesi ancora che nel successivo alzarsi dell'ala la faccia superiore di questa sarà poco per volta e per analoga ragione primieramente distesa, e poi ripiegata indietro. Basta adunque all'insetto di potere abbassare ed innalzare le sue ali perchè la resistenza dell'aria riesca a produrre gli altri movimenti.

La deviazione dal piano di un'ala cresce inoltre col crescere della velocità di sua ascesa, o di sua discesa; epperò deve l'ala trovarsi diversamente incurvata nelle successive posizioni, poichè la velocità cresce naturalmente a misura che l'ala si scosta dal punto di partenza, e diminuisce a misura che si avvicina all'altra posizione estrema dalla quale deve poi retrocedere. Onde, la complicazione del movimento indicato dall'8 in cifra, e che riscontrasi riprodotto ancora nella manovra dei rematori.

Anche il signor Pettigrew, celebre fisiologo d'Edimburgo, aveva anteriormente al Marey ed a sua insaputa osservata pressochè nella stessa maniera e dipinta la traiettoria in 8 della punta delle ali di un insetto, che egli sostiene essere comune a quella degli uccelli in generale e dei pipistrelli, quando questi animali volano orizzontalmente con grandi velocità; ma non cercò la spiegazione nella resistenza dell'aria. Strauss Durkheim aveva invece già emessa l'idea degli effetti della resistenza dell'aria nel variare il piano di inclinazione delle ali, e quest'idea suggeriva gli sperimenti ottici di Marey, che nuove prove somministrano in appoggio di quella teoria.

E per meglio confermarne l'esattezza volle ancora il Marey costruire un apparecchio, che messo in moto da una tromba d'aria, producesse l'innalzamento e successivo abbassamento di un paio d'ali foggiate come quelle degli insetti, e costituite ancor esse da una rigida nervatura dinanzi e posteriormente da una flessibile superficie composta da intestini di bue, sostenuta da sottilissimi fili d'acciaio. Ben lungi dal pretendere che tale apparecchio avesse sufficiente forza motrice da sollevare il proprio peso, il Marey seppe legarlo equilibrato ad un'asta girevole intorno al proprio asse, e se forza motrice dovevasi sviluppare al battere delle ali, siccome la teoria esposta faceva prevedere, tutto il sistema avrebbe preso a girare intorno a quell' asse. L'insetto artificiale di Marey non sì tosto fu messo in quelle condizioni, concepì difatti un rapido movimento di rotazione; il modello presentato all'Accademia delle Scienze di Parigi nella seduta del 13 giugno 1870, sviluppava una forza di trazione misurabile con dinanometro, ed un lavoro paragonabile al sollevamento di un peso di 8 a 10 grammi ad un metro in un minuto secondo. Cosicchè non v'ha dubbio che un aumento nell' estensione e nella flessibilità delle ali e la maggior frequenza dei colpi possono ottenere uno sforzo traente più energico assai.

Si indorarono pure le estremità delle ali dell' insetto artificiale, e si constatarono così gli stessi movimenti di varia inclinazione delle ali di un insetto vero esattamente riprodursi nell'insetto meccanico. Ma la forza motrice della tromba d'aria non poteva produrre che un sol movimento di rotazione delle ali mantenendole sempre in un piano; tutti gli altri movimenti erano dunque prodotti direttamente dalla resistenza dell'aria.

Dopo avere sperimentato sugli insetti il Marey volle eziandio occuparsi del modo di volare degli uccelli, cui disse non doversi credere identico a quello degli insetti; e ben si comprende che la maniera con cui sono embriciate le penne delle ali d'uccello non permettono a tutte due le parti di queste un sufficiente contrasto alla resistenza dell'aria, come per le ali d'insetto

fu visto succedere. La faccia superiore delle ali concede all'aria, che incontra, di liberamente passare fra l'una e l'altra penna, e l'ala perciò trova un ostacolo non grande ad essere sollevata.

Per istudiare il movimento delle ali di un uccello, il Marey non poteva nè manco applicare il metodo stesso che per l'insetto gli aveva servito; essendochè l'uccello non può comodamente volare senza trasportarsi orizzontalmente e con una certa velocità nello spazio; e vincolato ad un filo, esso cade non sì tosto quel filo si tende, mentre l'insetto resiste e par che voli tirando.

Si fe' dunque volare l'uccello in vasta sala ove poteva liberamente percorrere in linea retta presso a 16 metri; e per esperienze più prolungate lo si costrinse a orizzontalmente volare in arco di cerchio di 6 a 7 metri di diametro, vincolato ad un'asta orizzontale girevole, imitando così quegli apparecchi che servono a determinare i coefficienti di resistenza al movimento dei più delicati anemometri. Come per questi, l'elettricità coi suoi ingegnosi artifizi fu chiamata in aiuto della osservazione per registrare le diverse particolarità del fenomeno. L'uccello munito d'una lunga cordicina elettrica a doppio filo veniva successivamente aprendo e chiudendo il circuito elettrico ad ogni batter d'ala mediante una valvoletta su cui agiva la resistenza dell'aria; ed uno speciale apparecchio di miografia, a trasmissione d'aria, applicato ai muscoli pettorali per segnalarne l'azione, offriva ancor esso un altro mezzo di contare i colpi d'ala per quanto fossero frequenti. Dalla successiva combinazione di questi ultimi segnali con quelli registrati telegraficamente si potè distinguere l'azione esercitata dal muscolo nel sollevamento dell'ala da quella esercitata per abbassarla; e facendo l'osservazione dei due muscoli pettorali ad un tempo, si dimostrò il sincronismo di azione delle due ali; solamente quando l'uccello volava girando, parve che l'ala esterna per rispetto al giro avesse i movimenti un po' meno estesi dell'altra.

La frequenza dei colpi d'ala si è vista intanto grandemente variare col mutarsi delle circostanze nelle

quali il volo si compie; così nell'istante che parte, un uccello dà i suoi colpi d'ala più rari, ma d'ampiezza più grande di quelli dati in un altro istante qualunque; esso nuovamente rallenta la frequenza dei colpi quando ha già acquistata una grande velocità; ed infine è curioso a sapersi che quando gli si faceva concepire in un coll'asta girevole, cui era raccomandato, un rapido movimento di rotazione pari a 20 e 30 metri per minuto secondo, le ali sue eseguivano movimenti lentissimi i quali duravano da 30 a 40 centesimi di 1" ciascuno.

Ma lasciando da parte le differenze che da circostanze eccezionali derivavano, riuscì possibile per ciascuna specie determinare un numero medio, o, dirò meglio, abituale di colpi, e così per esempio si riconobbe dare:

13	colpi d'ala al secondo	il passero
9	» »	l'anitra selvatica
8	» »	il piccione domestico
5	» »	la civetta
3	» »	il bozzagro.

Notando poi l'intervallo di tempo impiegato nell'abbassarsi di un'ala e quello necessario al successivo suo innalzamento, furono i due tempi riconosciuti sensibilmente uguali per gli uccelli con ali poco estese, e l'eccesso del primo sul secondo sarebbesi verificato quasi sempre più grande a misura che sperimentavansi uccelli con ali di maggiore ampiezza. Or questo fatto, contrario a quanto si era fin qui teoricamente ammesso, ha bisogno di maggiore conferma, tanto più che su ciò non concordano le osservazioni fatte da certi naturalisti su specie diverse da quelle sperimentate dal Marey.

Le traiettorie descritte dalla punta delle ali d'un uccello che voli in linea retta parallelamente ad un muro, sul quale si possono ideare tracciate, meritano pur esse un'attenta disamina. Il Marey con ingegnoso apparecchio di registrazione automatica trovò modo di averle precise su di un cilindro affumicato. Basta il confronto con quelle segnate dalle ali degli insetti

levarne la notevole differenza; e mentre la traiet-
di quest'ultime sarebbe somigliante ad un 8 in
molto obliqua ed allungata, le ali degli uccelli
iverebbero una specie d'elissi il cui grand' asse
ticale. Contuttociò siamo lungi ancora dall'avere
lescrizione completa e ragionata del movimento
ali d'uccello, ed il problema puramente mecca-
ıttende tuttora la sua soluzione.
la teoria del volo degli uccelli volle pure re-
mente scrivere qualche cosa il Bertrand in una
ettera ad Elie de Beaumont, che aveagli appunto
esto il suo modo di vedere. Ma limitandosi in
nza a riconoscere i risultati di Borelli e di Na-
come esagerati ed inaccettabili, aggiunse che
poteva nè manco prestar molta fede anche a co-
che riducono quasi al nulla la forza muscolare
uccelli. Fin dal 1784 notavasi a questo propo-
da Huber di Ginevra la tattica dello sparviero,
ne in genere agli uccelli di rapina, il quale ab-
onasi al proprio peso per piombar sulla preda;
questa mai riescisse a schermirsene volando di
o, non solo egli si arresta d'un tratto nella fu-
sua discesa, e nell'istante di maggiore velocità;
dispiegando rapidamente le ali che teneva nel
ndere raccolte, rialzasi dirittamente a ritentare
ova fino all'altezza di sua caduta senza sforzo
llo e per la forza viva acquistata cadendo. « *On*
lle, disse Huber di Ginevra, *cette montée pas-*
une ressource, du mot latin, resurgere ».
questa bella *risorsa* fu successivamente confer-
da tutti coloro che si diedero ad osservare in
modo volassero gli uccelli. Lasciando ogni esa-
ione, anche involontaria, da parte, poichè cer-
nte l'uccello non potrà mai risalire alla primi-
altezza senza un lavoro di aggiunta, dovrebbesi
ncora dimostrare come riesca possibile ad in-
re sì bruscamente la direzione del volo e ser-
si per risalire della forza viva acquistata nella
sa. È certo che questa forza viva può permet-
all'uccello di far nascere una resistenza di dire-
arbitraria fra certi limiti, e tale da permetter-
n cangiamento di direzione nel volo, senza di

nuovo cimentare la forza dei muscoli. Ma combinando i principii elementari di dinamica colle leggi sperimentali sulla resistenza dell'aria, il Bertrand ha dimostrato che il raggio minimo di curvatura delle traiettorie possibili in tale ipotesi ad essere dal volatile percorse sarebbe indipendente dalla velocità ed uguale a metri 20 se sceglíesi il caso dei piccioni sperimentato da Marey. Non trattasi adunque di quel brusco cambiamento di direzione del movimento di discesa in quello di salita, cui tutti gli osservatori concordano nell'affermare. Ma l'impossibilità della risorsa in questione è poi dimostrata all' evidenza, se scomponendo la resistenza, fatta nascere dall'uccello colle sue ali, in due, l'una normale alla direzione della velocità nella discesa, e l'altra a seconda di questa, e tralasciando la prima, destinata a cangiare la direzione del moto, si consideri che l'azione della seconda sarà sempre capace di consumare i 99 centesimi della forza viva acquisita. Non basta adunque di dire, come disse Marey, essere esagerata pretesa il supporre l'uccello capace di risalire senza nuovo lavoro tutta l'altezza della caduta, ma conviene senz'altro dichiarare impossibile senza un nuovo sforzo di muscoli questa nuova volata, per quanto la si voglia ridurre d'altezza. Un uccello deve appunto sviluppare tutta la forza di cui è capace quando vuole quasi verticalmente volare; ma la scoperta del modo col quale lavora, è scoperta tuttora da farsi.

Solamente quando saranno nettamente definiti i principii dinamici che regolano il volo degli uccelli, sarà possibile di realizzare la locomozione aerea colle macchine motrici. La moltiplicità e la grandiosità dei mezzi che l'ingegnere ha oggidì a sua disposizione non permettono di dubitare della possibilità di applicare forze dovunque e comunque esse sieno dai teorici richieste. Ma poichè la movibilità e flessibilità degli organi d'un essere vivente facilitano assai la combinazione di tanti movimenti ed il volo sicuro ed ardito che ne risulta, sarebbe follia la speranza di poter realizzare un apparecchio meccanico con tanta economia di forza motrice!

Un apparecchio che teoricamente parlando riuni-

rebbe tutte le condizioni essenziali per la soluzione del problema, sarebbesi intanto proposto dal signor Courtemanche in un suo recente opuscolo sulla locomozione aerea. Ancor egli accenna alla impossibilità di dirigere gli aerostati a motivo della loro forma, della loro leggerezza e della grande resistenza dell'aria; e proponendosi a sua volta di volare con un apparecchio specificamente più pesante dell'aria, ne immagina uno della lunghezza di metri 50, dell'altezza di metri 18 e della larghezza di metri 14, avente una sezione trasversa ovale, sì che l'insieme molto si accosta alla figura dei pesci. Due robuste chiglie di legno ne formerebbero sopra e sotto il contorno, e tutto lo scafo avrebbe lo scheletro di legno ricoperto di tele da vela verniciate, con una superficie abbastanza gagliarda da non essere deformata per la resistenza dell'aria. Due elici ascensionali sono al disotto dell'apparecchio, un'elice di propulsione orizzontale è posto di dietro, ed un timone davanti; il motore è nel mezzo; e sui fianchi alcune superficie resistenti, e di inclinazione variabile, debbono operare come ali sull'aria a seconda del moto combinato dei propulsori ad elice, orizzontale e verticali.

La camera destinata al motore avrebbe il suo piano a 4 metri d'altezza sulla chiglia inferiore; una lunghezza di 6 metri, una larghezza di metri 10, ed un'altezza di metri 7; essa conterrebbe così anche la scorta del combustibile, e sarebbe intieramente rivestita con lamiere di ferro. Occorre una macchina a vapore di 50 cavalli-vapore di forza, 45 dei quali per le elici ascensionali, e 5 soli per l'elice di propulsione orizzontale. Anche gli stantuffi, che muovono i primi, debbono essere indipendenti tra loro perchè le elici possano farsi all'occorrenza girare con velocità differenti. Poi i recipienti del carbone scorrerebbero su guide nel senso trasversale dell'apparecchio, per mantenerne all'occorrenza l'equilibrio quando tendesse a pendere più dall'un fianco che dall'altro.

Le elici ascensionali in numero di due sono disposte inferiormente secondo la lunghezza del vascello, ed i loro assi verticali distanno egualmente dal mezzo di

circa 8 metri e mezzo. Hanno ciascuna 6 ali di 7 metri di lunghezza, con tre metri di massima larghezza, e con una inclinazione di 35 gradi affine di dar luogo ad un' ascenzione non troppo rapida ed in buone condizioni. Quando l' apparecchio è in terra queste elici devono ancora trovarsi ad una certa altezza sul suolo perchè possano avere tutta la forza ascensionale di cui sono capaci; epperò l'uccello meccanico del signor Courtemanche sarebbe anche quadrupede, perchè munito di 4 gambe di legno di 5 metri d' altezza con paracolpi opportunamente studiati per attenuare ogni possibile scossa quando si arriva in terra. Per tal modo le elici hanno ancora sotto di loro un'altezza libera di metri 2 dal suolo.

L' elice di propulsione orizzontale avrebbe quattro ali della lunghezza di metri 4, della larghezza di metri 2, e colla inclinazione di 45 gradi per ottenere una maggiore rapidità di percorso orizzontale.

Il timone ha la forma di un triangolo equilatero di 9 a 10 metri di lato, e sarebbe comandato da una ruota in modo analogo a quello delle navi; il timoniere è nella parte più elevata dell' apparecchio, superiormente alla camera del motore.

Lateralmente all'apparecchio sono disposte quattro ali, due per fianco, l' una davanti e l' altra indietro e ad una medesima altezza. Hanno 10 metri di lunghezza e 7 metri di larghezza, e sono ancor esse costituite da robusta intelaiatura di legno coperta con tela da vele verniciata. Hanno una forma un po' convessa all' insù per adattarsi alla forma dello scafo quando sono completamente abbassate. La loro inclinazione è regolata con funi scorrevoli su puleggie, e mediante verricelli comandati da due uomini a ciò preposti su di un ponte che è inferiormente all' apparecchio, ed ha una lunghezza di metri 30, una larghezza ed un' altezza di metri 1,50. Queste ali potendo avere diverse inclinazioni sono destinate a favorire egualmente la salita che la discesa, poichè tutto l' apparecchio in movimento risente su queste un appoggio tanto più grande quanto è maggiore la sua velocità, e sale o discende quasi scorrendo sull'aria per quei piani inclinati. Ben s'intende che nella

discesa le elici ascensionali potranno essere fermati del tutto od essere mosse solamente con velocità moderata a seconda della grandezza del peso di tutto l'apparecchio.

Alcune saccoccie d'idrogeno sarebbero intanto disposte nelle parti anteriori e posteriori dell'apparecchio per diminuire di qualche poco quel peso, e ciascuna di esse sarebbe munita di manometro per riconoscere se mai fossevi in alcuna un qualche disperdimento di gas. Chè basterebbe in tal caso a rimediarvi un aumento appena sensibile di velocità nell'elice ascensionale più vicina.

Vedesi adunque che tale apparecchio riunisce nel suo complessso molte buone condizioni per la possibilità della locomozione, una sufficiente leggerezza perchè le elici ascensionali possano facilmente produrre il loro effetto, una sufficiente resistenza per vincere la resistenza dell'aria senz'essere deformato, un'elice di propulsione orizzontale, due elici di propulsione verticale, un timone per la direzione del moto, ed i piani inclinati per le salite e le discese con moderate pendenze.

E non vi ha dubbio che una saggia combinazione di tutti questi mezzi può dar luogo a ben utili evoluzioni nell'aria; e così, ad esempio, se per operare la discesa meglio convenisse che la nave prendesse da sè stessa l'inclinazione voluta, basterebbe lasciare spiegate ed orizzontali le quattro ali, e far girare l'elice ascensionale di dietro con maggiore velocità di quella che è dinanzi, chè la nave sollevandosi maggiormente da quella parte, prenderà a scorrere dolcemente sull'aria con maggiore o minore velocità dipendentemente dalla inclinazione subita.

Probabilmente la macchina a vapore di 50 cavalli che l'autore ha bisogno per muovere il suo apparecchio peserà qualche cosa di più di 35 chilogrammi per cavallo di forza com'egli suppone; epperò converrà modificare ancora un po' le non grandi dimensioni dell'apparecchio. Ma non basta dimostrare la possibilità della locomozione; bisogna realizzarla; e la definitiva soluzione teorica e pratica del problema deve essere affidata a giudiziose e ben dirette, ma sempre costosissime prove.

III.

Le macchine motrici ad aria calda e la nuova macchina di W. Lehmann.

1. — Dall'epoca antichissima ed ignota in cui cominciarono ad effettuarsi nell'atmosfera che ci circonda, i due giganteschi fenomeni della evaporazione e della condensazione, ogni giorno nuova poderosa forza meccanica si svolge e si manifesta in ogni parte del globo. Il calore del sole va di continuo evaporando le acque dell' Oceano, ed i vapori che si producono vanno di continuo elevandosi nelle più alte regioni dell'aria: nuovamente condensandosi intorno alle montagne, vi si aggruppano in nubi; e ricadendo su quelle in forma di pioggia, di grandine o di neve, e di là scendendo in cascate, torrenti e fiumi, manifestano dovunque e sempre una potenza meccanica indefinita, soventi benefica e talvolta terribile. E l'uomo se ne valse; ma gli antichi, che usarono le correnti dei fiumi a trasportare merci e persone, che ebbero molini mossi da cadute d'acqua, non badarono mai che la forza idraulica era un effetto mediato del calore, non badarono, che se l'acqua, esercitava la sua *forza* scendendo dall' alto al basso, era necessario venisse dapprima portata a quell'altezza; la qual cosa compievasi appunto colla evaporazione prodotta dal calore del sole.

Ma dal giorno in cui Watt con la sua macchina a vapore dimostrò possibile la produzione di forza motrice col solo dispendio di determinata quantità di calore, da quel giorno gli uomini cominciarono a riguardare il nuovo agente come principio più diretto, quasi esclusivo, d'ogni forza motrice, e tosto cercarono nelle viscere della terra quei vasti magazzeni, dove da secoli e nelle trascorse epoche geologiche il calore e la luce solare avevano certamente dovuto fissare con molta lentezza quella loro si grande potenza. Il combustibile fu trovato, e mentre colla combustione si va di continuo riproducendo quel calore,

che attraversa le macchine termiche, e si converte in movimento, in lavoro ed in produzione, il carbonio e l'idrogeno di tanti secoli addietro sono nuovamente restituiti all' atmosfera sotto forma di anidride carbonica e di acqua.

L'impiego del calore come forza motrice si fece esclusivamente dapprima ed ordinariamente si fa mercè la elasticità da esso impartita all' acqua che convertesi in vapore, e le macchine a vapore d'acqua, cui furono rivolte dal principio del secolo le elucubrazioni dei teorici e le prove dei pratici, furono portate a tale grado di perfezione (1) che poco ancora potrebbesi desiderare da queste, massime quanto a regolarità di movimento. Ma se le macchine a vapore hanno preso perciò tale sviluppo da doversi considerare siccome base fondamentale della industria e della civilizzazione del mondo intiero, e se furono desse la cagione dei tanti prodigi compiutisi in meno di mezzo secolo, se resero possibili le gigantesche officine, le grandiose manifatture, i facili e celerissimi trasporti, non è però men vero che tali macchine, solo congegnate per produrre grandi e continuati lavori, ridussero la piccola industria a non poter più resistere alla concorrenza della grande.

Fortunatamente però il vero dominio della scienza sulla forza calore non era ancora del tutto acquistato da quelle invenzioni che attribuivano al vapor d'acqua una efficacia che in nessun altro corpo della natura erasi mai trovata. In virtù d'una felice idea emessa per la prima volta da Mayer nel 1842 sulla equivalenza di calore e lavoro, delle precedenti ingegnose riflessioni di Sadi Carnot pubblicate nel 1824 sulla potenza motrice del fuoco, delle celebri esperienze di Joule, e dei calcoli matematici di Thomson, di Rankine e di Clausius (per dire solamente dei più celebri), fu vista sorgere in pochi anni una nuova scienza applicata, la teoria meccanica del calore, oggimai chiamata a penetrare il mistero della interna costituzione molecolare dei corpi, ed a calcolare e pesare l'attrazione degli atomi, precisamente come la mec-

(1) Veggasi l'ANNUARIO SCIENTIFICO, 1869, pag. 551-2.

canica celeste calcola e pesa l'attrazione degli astri. — Gli effetti dinamici del calore si dissero dovuti alla dilatazione del mezzo che lo riceve, ed il vapor d'acqua fu finalmente considerato come un semplice veicolo del calore, come organo di trasformazione della energia termica, al pari di qualsiasi altro corpo della natura, solido liquido od aeriforme. Ed importando di produrre lavoro col minimo dispendio di calore, lasciaronsi da parte i solidi ed i liquidi, attesa la grande energia richiesta per vincere in essi quel complesso di forze che rendono le molecole dei corpi dipendenti le une dalle altre; ma si ricorse esclusivamente ai gas e vapori, siccome quelli che alla proprietà di richiedere un lavoro interno assai tenue, uniscono l'altra di essere grandemente dilatabili potendosi così praticamente convertire con essi una più notevole parte di calore in lavoro esterno.

Poi venne a dirigere le prove degli inventori di macchine termiche il bel principio, che ad ottenere il massimo rendimento d'un motore a fuoco conveniva riscaldare il fluido alla temperatura più elevata possibile, e raffreddarlo alla temperatura più bassa che può convenire. Ma quest'ultima è fissata dal mezzo nel quale viviamo, e quanto alla prima non occorrono molte considerazioni per dimostrare sino a qual limite sia possibile arrivare. Tutti sanno difatti che i vapori, impiegati allo stato saturo, crescono siffattamente di tensione coll'elevarsi della temperatura da non riuscire possibile di spingere la temperatura fino all'ultimo grado compatibile colla buona conservazione delle macchine (e che non è poi molto elevato) per la straordinaria resistenza che i recipienti dovrebbero opporre. Il vapor d'acqua che a 100 gradi centigradi, come tutti sanno, ha la tensione di una atmosfera, a 150° ha già la tensione di atm. 4.7 — a 200° di atm. 15 — a 230° di atm. 26.5 — ed a 300 gradi, temperatura massima alla quale si potrebbe, secondo Hirn, arrivare senza bruciare le materie lubricanti e le guarniture, e senza che troppo rapidamente si consumino le parti confricanti, il vapor d'acqua saturo supera già l'enorme tensione di 80 atmosfere. Anche i vapori saturi dei liquidi più volatili dell'acqua, come

l'alcool, l'etere, il cloroformio, il solfuro di carbonio, l'ammoniaca, ecc., tuttochè presentino il vantaggio di abbassare alquanto il limite inferiore della temperatura, alla quale potrebbero arrivare utilmente lavorando, hanno anch'essi a ben più alto grado l'inconveniente accennato del rapido salire della tensione elastica per poco se ne accresca la loro temperatura; e poichè quel vantaggio sarà sempre minore di quello ottenibile coll'aumentare la temperatura della sorgente, così ne segue che invece di cercare i liquidi vaporizzabili a bassa temperatura, assai più converrebbe cercare un qualche liquido che a temperature più elevate avesse le relative tensioni più moderate.

Ora la Chimica non ci diede ancora questo nuovo vapore, che soddisfaccia, pur lasciando da parte l'elevato suo prezzo di costo, alle tante altre condizioni teoriche e pratiche richieste per rendere un motore termico possibile e conveniente; ma ecco suggerirsi dalla Termodinamica agli inventori una nuova via di più sicura riuscita. *Soprariscaldate i vapori*, ella disse a quei pochi che sono con lei nelle più elevate regioni della scienza per istudiarne ogni giorno i sempre nuovi segreti; *i vapori più volatili* avranno allora la preminenza su quelli che svolgonsi a più elevato calore; poichè ad eguale temperatura avranno i primi una tensione minore. E sotto questo nuovo punto di vista ecco l'aria atmosferica (il cui grado di vaporizzazione è sì basso che non riesci possibile di liquefarla coi mezzi fin qui trovati) presentarsi come veicolo termico di incontrastabile superiorità su tutti i liquidi conosciuti. Trattandosi di un gas che si trova in potere di tutti, le macchine motrici ad aria calda non potevano a meno di destare il più grande interesse, e saranno sempre macchine preziose ove sia possibile l'approvvigionamento dell'acqua; poi non abbisognando di caldaia, per l'eliminato pericolo d'una esplosione, sarà possibile usarle perfino dove si fosse da regolamenti locali proscritto l'impiego delle macchine a vapore; nè richiederanno fuochista con esatte cognizioni di scienza.

Non potendosi riscaldare l'aria a temperature molto elevate senza incorrere, colle disposizioni finora pro-

vate, in gravi inconvenienti per il buon servizio e la economia della macchina, bisognerà andar contenti di pressioni non molto elevate, ottenendo la forza che si vuole coll'ingrandire la sezione del cilindro motore. Ma appunto per ciò serviranno bene per tutti i lavori dei quali vive la piccola industria, massime quando la forza motrice abbisognasse soltanto a dati intervalli; essendochè nella macchina ad aria basta accendere il fuoco e dare un impulso al volante, perchè dessa in sull'istante lavori, a differenza delle macchine a vapore, le quali esigono che prima la caldaia si metta in pressione, e che in pressione si mantenga anche quando la macchina è ferma, con notevole spreco di combustibile. Saranno in sostanza macchine di poca forza, ma indispensabili ad animare quelle piccole industrie cui oggidì serve ancora la mano dell'uomo. Tuttavia, e ci affrettiamo a dirlo, esse hanno ancora bisogno d'essere più studiate e migliorate d'assai; ma poichè il metodo di usare l'aria calda come veicolo di potenza calorica, ha incontestabili vantaggi dal lato teorico, su quello di servirsi del vapor d'acqua, l'avvenire di queste macchine è decisamente assicurato. Avverrà forse per esse ciò che avvenne per le macchine a vapore, le quali prima di arrivare in punto si prossimo alla perfezione, come in oggi si trovano, esercitarono le più elette intelligenze di quasi un secolo.

Intanto i perfezionamenti delle macchine ad aria calda si succedono ogni giorno; e l'ultimo e più rilevante riscontrandosi nella macchina di W. Lehmann, il lettore deve esserne da noi informato.

2. — La nuova macchina ad aria calda di Lehmann è ancor essa a semplice effetto e molto si rassomiglia nella disposizione generale dei meccanismi alle macchine di Ericsson senza rigeneratore; sebbene nel modo di funzionare dell'aria meglio si accosti alle più recenti macchine di Laubereau, essendo come queste senza rinnovazione di fluido. L'aria motrice è dunque in essa semplicemente spostata, ponendosi essa alternativamente in contatto, ora d'una sorgente elevata ed ora d'un refrigerante, donde il nome generalmente

motori *a spostamento d' aria.* La macchina
mann ci presenta in sostanza una buona com-
ne dei vantaggi che le due macchine succitate
realizzare, e per giunta si distingue da quelle
che punto abbastanza importante, come più
iremo.
i interessa di macchine motrici ad aria ricorda
ente la macchina d' Ericsson senza rigenera-
quella combinazione di movimenti, così sin-
nella sua forma, come ingegnosa nei suoi ri-
col mezzo della quale i due stantuffi, distri-
e motore, scorrevoli su d'un medesimo gambo,
avvicinano tra loro ed ora si allontanano,
losi con velocità sempre differenti. Quel giuoco
stanza paragonabile in tutto a quello degli
d'una tromba d'aria aspirante e soffiante, la
spira l'aria fredda dall'atmosfera, la racchiude
camera, e poi la spinge tra il focolare e lo
fo (distributore) ad esso vicino; ma questa
one, che risponderebbe ad un colpo doppio di
, si effettua invece durante una semplice pul-
corrispondendo la seconda pulsazione all' a-
notrice dell' aria che riscaldandosi si dilata e
indietro lo stantuffo motore. Nella nuova
na di Lehmann ritroviamo la stessa disposi-
olle seguenti varianti.
antuffo *motore* chiude ermeticamente la estre-
pposta al fuoco di un unico cilindro di ferrac-
in virtù d' una cintura di cuoio che gli sta
n giro applicata contro la faccia interna, l'aria
erica non può penetrare nel cilindro dove re-
a pressione costantemente superiore a quella
erica; solamente quando vi si formasse un po'
o, la guarnitura permetterebbe all'aria esterna
trare per aggiungersi al fluido motore costan-
e racchiuso in quel cilindro.
tantuffo *distributore* caratterizza veramente
china Lehmann; è una cassa cilindrica di la-
di ferro (dello spessore d' un millimetro e
) ermeticamente chiusa da tutte le parti, di
ro inferiore di quasi un centimetro a quello
ndro di ferraccio summenzionato, ed avente

una lunghezza di ben cinque volte il diametro. Ad evitare ogni spazio nocivo dalla parte vicina al focolare quella cassa cilindrica è terminata da una calotta sferica pari a quella che termina il cilindro di ferraccio che in quell'estremo risente il contatto diretto del fuoco. A ben guidare un sì lungo stantuffo nel suo moto di andirivieni, ed a diminuirne gli attriti nel punto d'appoggio, fu posto inferiormente (ad imitazione della rotella che s' incontra nelle macchine orizzontali di Laubereau) un rullo ad asse libero, che scorrendo in apposita cavità del cilindro percorre soltanto metà della corsa dello stantuffo.

In una macchina d'un cavallo di forza il diametro dello stantuffo motore è di millim. 349, la sua corsa di millim. 175. Lo stantuffo distributore, la cui lunghezza è di metri 1,527, ha il diametro di millim. 342 ed una corsa di millim. 244. Il meccanismo di trasmissione è poi studiato per modo da potersi idealmente ritenere, a parità di effetto, la manovella dello stantuffo distributore calettata in precedenza di 65° per rispetto alla manovella motrice.

Come nella macchina di Laubereau, il cilindro di ferraccio trovasi, dalla parte opposta al fuoco, esteriormente circondato da un involucro; ed una corrente continua d'acqua fredda contorna il cilindro per i tre quinti circa della totale lunghezza.

Quando lo stantuffo motore si trova all'estremità del cilindro e nel punto più distante dal fuoco, qualunque sia la posizione dello stantuffo distributore, l'aria lavoratrice, chiusa per sempre nel cilindro avrà un volume uguale alla differenza fra la capacità del cilindro, ed il volume dello stantuffo distributore; muovendosi poi lo stantuffo motore verso il focolare, quell'aria verrà compressa a temperatura che può ritenersi costante.

Lo stantuffo distributore nella sua corsa verso il focolare sposta l'aria calda in contatto di questo, e la costringe ad attraversare in lama sottilissima, e per tutta la sua lunghezza, lo spazio anulare esistente fra la superficie esterna dello stantuffo e quella interna del cilindro motore; e passando così divisa in contatto dell'acqua refrigerante che contorna il

cilindro deve giungere fredda nell'ambiente compresa fra i due stantuffi. Per questa disposizione di cose il volume d'aria che trovasi fra i due stantuffi, variabile colla loro relativa posizione ed avente la temperatura del refrigerante, trovasi sempre comunicare col volume d'aria pur esso variabile che trovasi dalla parte del focolare ed ha la temperatura di questo; epperò la tensione del fluido, tuttochè variabile da istante ad istante, sarà sempre la stessa nelle due camere per un medesimo istante. Cosicchè vediamo già riprodotta con miglioramento la disposizione studiata dall'Ericsson per le sue macchine a rinnovazione di fluido in virtù della quale l'aria motrice non trovasi mai a contatto dello stantuffo motore se non alla temperatura più bassa; ed ecco evitato il grave difetto che soventi arresta le macchine di Laubereau.

Ciò che più ne sorprende nella macchina Lehmann è la poco studiata disposizione del focolare; ed a questo riguardo havvi ancor molto da fare per tutte indistintamente le macchine motrici, quelle a vapore comprese. La perdita principale del calore nelle attuali macchine a fuoco ha luogo precisamente nel focolare; la metà del calore che vi si svolge, è inutilmente disperso nell'atmosfera, e quella parte di calore che si trasmette al fluido subisce sempre nel passaggio una assai brusca caduta. Così l'ulteriore progresso ancor possibile a farsi nelle macchine motrici dipenderà essenzialmente dalle nuove disposizioni che si troveranno per trasmettere al fluido motore una più considerevole parte del totale calore svoltosi nella combustione, evitando per quanto sarà possibile la brusca caduta di temperatura tra il combustibile ardente ed il fluido motore. Non vuolsi dimenticare il precetto importantissimo di Sadi Carnot, il quale ci disse, che quando natura pone a nostra disposizione una certa quantità di calore a temperatura determinata, per ritrarne il più grande profitto non conviene lasciarlo direttamente passare in un corpo di temperatura sensibilmente più bassa, ma bisogna invece che la trasmissione del calore si faccia fra mezzi di temperatura la meno differente possibile.

A parte il grave difetto del focolare, e l'imperante

bisogno d'una continua corrente d'acqua fredda, è forza riconoscere in questa nuova macchina alcuni preziosi vantaggi sulle macchine ad aria calda già conosciute. Tutte le parti lavoranti per attrito trovansi solamente a contatto dell'aria sempre fredda; ed anche lubricate nel modo ordinario, resisteranno ad una rapida usura, o consumo; poi l'ambiente nel quale la macchina si trova non risentirà l'insoffribile odore di materie oleose e rancide combuste. Comparativamente alle altre macchine ad aria il suo prezzo di acquisto è abbastanza moderato.

La macchina Lehmann fu brevettata in Germania ed in Austria. Ne acquistarono il privilegio C. Wölckner ed H. Nehrlich d'Aschaffemburg in Baviera per la Germania del Nord; F. Ringhoffer, a Smichow presso Praga, per gli Stati austriaci.

Ecco le dimensjoni principali ed il costo della macchina, quali furono pubblicati in una circolare del primo stabilimento meccanico succitato.

Forza della macchina in cavalli. . .	0,5	1	2
Numero dei cilindri motori	1	1	2
Diametro del cilindro in millimetri .	263	378	378
Lunghezza totale della macchina idem	2400	2800	2900
Larghezza totale idem idem . . .	800	1000	1000
Altezza totale idem idem	1150	1500	1500
Numero dei giri per minuto . . .	100	100	100
Prezzo della macchina ad Aschaffenburg L. it.	1500	1900	2250

L'altra fabbrica di Ringhoffer cominciò subito a costrurre sei di queste macchine, ma le due prime della forma di un cavallo, state impiantate in Praga, costarono lire 2800 ciascuna. Una di questa fu oggetto di accurate e recenti esperienze; i risultati ottenuti e paragonati con quelli delle macchine ad aria calda di Ericsson e di Laubereau state altra volta sperimentate da Tresca, vice-direttore del Conservatorio d'arti e mestieri di Parigi, risultano dal seguente prospetto.

	ERICSSON	LAUBEREAU	LEHMANN
Diametro dello stantuffo motore	0,606	0,440	0,350
Forza raccolta in cavalli vapore	1,77	9,8	1,0
Coefficiente di rendimento	0,46	0,40	0,66
Natura del combustibile impiegato	coke	coke	litantrace di Würfelkohle
Suo potere calorifico	7000 a 7500	7000 a 7500	3500
Consumo di combustibile per ora e per cavallo-vapore in chilogrammi.	4,12	4,5 a 5	4,6
Acqua fredda necessaria all'ora e per cavallo di forza in litri	0	726 a 1026	213
Elevazione di temperatura dell'acqua	»	17.°	26.°

Veggasi per maggiori particolari, per lo studio dei diagrammi, e dei disegni della macchina, il Giornale industriale della Società degli ingegneri tedeschi in Boemia, che si pubblica a Praga, ed il coscienzioso lavoro fatto in proposito da G. Delabar nel *Polytechnisches Journal.*

IV.

Caldaie a vapore.

I. — *Di alcune esperienze, fatte per indagare le probabili cause di esplosione delle caldaie a vapore.*

Quante precauzioni si vanno ogni giorno suggerendo per evitare il pericolo di esplosione delle caldaie a vapore; quanti nuovi e più perfezionati apparecchi sono ogni giorno proposti ed applicati per evitare uno scoppio; e ciò non ostante, quanti terribili

correre; il nostro metodo di prova ha di certo oltrepassato tutto ciò che nei casi pratici potrà succedere; ed appunto per ciò l'opinione di coloro che attribuiscono molti casi di esplosione ad una generazione istantanea di grande quantità di vapore prodotta dall'acqua, che viene in contatto delle pareti roventi, deve ritenersi erronea.

Decisamente non accettiamo ancora in modo assoluto e generale questa conclusione, tuttochè sì nettamente formulata. Quelle caldaie sono in circostanze ben diverse da quelle delle grandi caldaie a vapore. Innanzi tutto il diametro dell'orifizio per il quale usciva il vapore, e segnatamente il diametro del tubo di iniezione dell'acqua fredda erano in rapporto eccessivamente grande colle dimensioni piccolissime delle caldaie. Poi non fu nè anche dato dagli sperimentatori il più importante di tutti i dati, vale a dire la spessezza delle pareti, non furono notate la temperatura del getto di vapore e la tensione nell'interno della caldaia, la quale tensione non si sarà certo di molto elevata.

Queste esperienze hanno tutto al più confermato la maggior sicurezza delle caldaie così dette a generazione istantanea, delle quali però quant'è più semplice il principio, altrettanto più difficile riesce la applicazione. Dobbiamo alla tenace volontà di *Belleville* (dopo quindici anni di prove), una soluzione industriale che vinse in gran parte le difficoltà inerenti alla loro attuazione; e le caldaie inesplodibili di Belleville hanno sulle altre dello stesso genere fin qui provate diversi pregi ben constatati, sia che si vogliano applicare alle macchine fisse, od alle locomobili, od ancora alle macchine marine. Or bene la loro denominazione di caldaie inesplodibili è motivata appunto dall'aversi sempre una piccola massa d'acqua in contatto del fuoco. Lo scoppio delle caldaie riesce infatti tanto più disastroso quanto sono più considerevoli il loro volume, e la massa d'acqua calda in esse contenuta; la quale per un subitaneo abbassarsi della pressione (come quando si aprisse una comunicazione dell'interno coll'atmosfera) subitamente si convertirebbe in vapore per la quantità eccedente di calore

che tutta quell' acqua possiede in rispetto della diminuita pressione.

Ben comprendesi intanto che facendo arrivare continuamente l' acqua fredda su d' una limitata estensione di pareti, queste sono prontamente raffreddate, ancorchè fossero roventi: e ad ogni modo la quantità di vapore prodotta e la sua tensione non saranno di troppo elevate. Ma se al contrario rimangono scoperte e s'arroventano le pareti d'una grande caldaia, e se dalla tromba di alimentazione o dall' iniettore Giffard nuov'acqua si introduce, che per l'ampie pareti necessariamente si spande in sottilissima falda, quest'acqua sarà all' istante ridotta in vapore a così elevata pressione, chè la caldaia dovrà necessariamente scoppiare.

Epperò sarebbe grave imprudenza il credere senza altro alla massima sancita dalla associazione di Manchester, finchè almeno più appropriate e più precise esperienze non riesciranno a meglio provarci l' asserto.

II. — *Sui generatori ad azione istantanea del vapor d' acqua pei focolari ermeticamente chiusi.*

La produzione del vapore in focolari chiusi realizzerebbe pure, ed assai bene, l'idea dei generatori inesplodibili; e non v'ha dubbio dal punto di vista teorico che tale disposizione sarebbe la più vantaggiosa per condurre la massima parte del suo calore svolto dal focolare insino agli organi motori, per quel che dicemmo più sopra all' art. III, pag. 635. Ma come può darsi mai che un miscuglio di vapor acqueo e d'aria atmosferica, e di prodotti gassosi, e di ceneri, e di particelle di carbone trasportate dalla corrente su pei tubi fin nel cilindro motore, non riesca poi indigesto a tanti organi così delicati?

Non mancarono tuttavia, come non mancano tuttora, coloro che tentano di risolvere dal lato industriale l'importante questione, essendochè i vantaggi ottenibili sono grandi, e da non dubbie prove realmente constatati. Tutti conoscono ad esempio la famosa macchina ad aria calda con focolare interno di

Belou, e le prove che si fecero per cura della Società di incoraggiamento di Parigi. Quella macchina era tutt' altro che bene studiata; tutt' altro che conveniente era la proporzione fra il cilindro d' alimentazione ed il cilindro motore; infelice e per nulla economica la disposizione (sebbene necessitata dalle condizioni locali) di tutte le parti del meccanismo, e segnatamente delle condotte del fluido e del focolare; talchè all'inconveniente già grave (ed un po' comune alle altre macchine motrici) di avere l'aria di scarica all'alta temperatura di 250° con una perdita di 300,000 calorie all' ora, quello s'aggiunse dei 120 cavalli di *forza indicata* sullo stantuffo motore, 80 dei quali erano impiegati a vincere la sola resistenza dello stantuffo alimentatore; per la qual cosa dovendo tener conto ancora di tutte le altre resistenze del meccanismo, il lavoro utile disponibile sull'albero motore non era che di 27 cavalli-vapore. Ma ciò non ostante quei 27 cavalli erano ottenuti con un consumo di carbon fossile, che si accosta moltissimo a quello delle migliori macchine a vapore, poichè risultò di soli chilogrammi 1.46 per cavallo-vapore di forza all'ora.

Non v'è dunque da far meraviglie se i costruttori tentano ogni mezzo per arrivare alla pratica soluzione di difficoltà, le quali solo praticamente s'incontrano; ed il motore ad aria calda di Shaw comparso all'ultima esposizione di Parigi, che tanto risentivasi della fretta colla quale era già stato disegnato e composto (e del cui successo industriale proprio nulla diremo, essendochè non ci bastano le favorevoli attestazioni della Società dei meccanici del Massachusetts, che decretavagli la medaglia d'oro fin dal 1865) ha presentato sufficiente interesse per il modo con cui l'inventore tentò di conservare le parti più delicate; così le sedi delle molte valvole esistenti in quella complicata macchina hanno continuamente intorno a loro una corrente d'aria fredda preservatrice, ed analoghe ingegnose disposizioni adottaronsi pure per preservare i cilindri, le guarniture degli stantuffi, ecc.

Nè mancarono i tentativi per ottenere direttamente

la produzione del vapor d'acqua nel focolare; molti inventori e segnatameute i signori Pascal e Feuillot di Lione hanno fatto le loro prove; non riuscirono in verità nel loro intento; grandi ineguaglianze di temperatura e di pressione formavano le prerogative dei loro apparecchi, e bene spesso era d'uopo ritirare dalle graticole il carbone bagnato. Ma la speranza di riescire non fu per questo perduta.

L'ingegnere Sanial du Fay fece noti recentemente i suoi studi in proposito. La generazione istantanea del vapore — la possibilità di regolare la quantità di acqua a versarsi nel focolare in guisa da riuscire ad aver vapore a qualsiasi temperatura prestabilita — la buona conservazione degli apparecchi malgrado le sfavorevoli alternative di freddo e di caldo, di umido e di secco — sono le tre condizioni essenziali che il Sanial du Fay prescrive in sostanza per questi apparecchi, e che dice d'aver adempiute con quello da lui stesso proposto.

E veramente le due prime condizioni possono ritenersi come sufficienti per assicurare una regolare produzione di vapore a determinata pressione, e per ottenere il soprariscaldamento, elevandone la temperatura fino a quel limite che praticamente potrà convenire.

L'apparecchio immaginato da Sanial du Fay deve d'altronde riconoscersi d'una estrema semplicità, l'acqua di alimentazione sta racchiusa in apposito serbatoio, e sotto una certa pressione, che potrà variare a piacimento. Divisa dapprima in molti filetti, che poi a vicenda s'incontrano, essa giunge, quasi direi, polverizzata nel focolare tra i gas caldi che bruciano a temperatura elevata, e dove si vaporizza in modo istantaneo e completo. La combustione del carbone sulla graticola, e dei gas che durante la combustione si svolgono, è attivata con macchina soffiante, che può esercitare la sua simultanea azione sopra e sotto la graticola del focolare. Ben si comprende che dalla potenza della macchina soffiante dipenderà quella del motore, e che un aumento di pressione nel serbatoio dell'acqua aumenterà l'efflusso nel focolare, sì che la temperatura del vapore prodotto sarà diminuita. Tut-

tavia la macchina motrice potrà bensì lavorare ad elevata pressione e con espansione assai prolungata, ma non potrà mai essere provvista di condensatore per la presenza dei gas mescolati al vapore.

I focolari fin qui sperimentati sono cilindrici e verticali con un diametro interno di metri 0.72; uno strato dell'altezza di 25 centimetri di carbone è costantemente mantenuto sulla graticola; e l'iniettore dell'acqua è collocato ad un'altezza di metri 2.45 su questa; ma l'altezza del focolare potrà venir diminuita senza inconvenienti. A misura che il vapore è prodotto, prima di arrivare nel cilindro motore, esso attraversa un apparecchio a sifone, nel quale discendendo per cangiare poi di direzione, lascia le particelle solide più pesanti, meccanicamente trascinate fin là, impacciate sul fondo dell'apparecchio costantemente coperto da una sottile lama di qualche liquido; quelle più leggiere che riescono ad essere elevate dal vapore nell'altro tubo, accostandosi di preferenza alle pareti, sono a loro volta ritenute da una serie di lamine rivoltate in basso e contornanti le dette pareti; ed il fumo formando cogli olii una specie di untume per nulla granoso, necessita solamente nei cassetti di distribuzione e nei cilindri l'azione intermittente dei rubinetti di spurgo.

Queste caldaie a focolare chiuso furono applicate ad una macchina motrice orizzontale composta di due macchine Wolff accoppiate, e munite ciascuna d'una tromba soffiante direttamente mossa dallo stantuffo del cilindro a piena pressione; la quale disposizione permetteva che il solo eccesso del lavoro motore su quello resistente si avesse da trasmettere all'albero di rotazione, ma dava luogo all'inconveniente di aver la macchina soffiante in siffatta dipendenza da quella motrice, che rallentandosi la velocità di questa, meno energica eziandio riesciva l'azione di quella sul focolare.

Dobbiamo al signor Tresca alcune esperienze in proposito. Colla macchina suddetta non fu possibile ottenere che una pressione media nel focolare di sole 3 atmosfere; e questa fu molto sfavorevole circostanza, poichè il cilindro d'espansione era decisamente

troppo grande, ed il suo stantuffo operava il vuoto durante una parte della corsa. La temperatura media del vapore nei cassetti di distribuzioue fu di 235°, la temperatura dell'aria compressa andò progressivamente elevandosi finchè dopo cinque ore di lavoro rimase stazionaria a 108°. La macchina diede in media 58 giri al minuto. Il rapporto del lavoro resistente della tromba soffiante al lavoro *netto indicato* dei cilindri motori fu calcolato del 30 per 100, essendo il lavoro netto indicato dalla macchina di 28 cavalli ed $^1/_4$. La proporzione d'acqua iniettata e vaporizzata all'ora fu di 400 litri, ossia di 14 litri per cavallo e per ora. Il combustibile richiesto oscillava fra chilogr. 1.8 e 2.1 per cavallo indicato; esso può ritenersi inferiore a quello delle ordinarie macchine senza condensazione e lavoranti a quella istessa pressione; ma non lo crediamo sufficientemente piccolo da compensare gli altri inconvenienti del sistema. Devesi però notare che se la macchina avesse potuto camminare a pressione maggiore, di 5 atmosfere ad esempio (ciò che non fu possibile per motivi indipendenti dalla caldaia), il consumo di combustibile sarebbe probabilmente disceso a poco più di un chilogrammo per cavallo-vapore indicato e per ora.

III. — *La caldaia verticale di Paxman.*

Le caldaie verticali come organi generatori del vapore debbono ritenersi in condizioni decisamente più sfavorevoli di quelle orizzontali, sia per il modo con cui si dirigono le fiamme che normalmente feriscono le caldaie orizzontali, e solo parallelamente lambiscono le verticali; sia perchè nelle prime è possibile sempre con sufficiente e studiato sviluppo di condotti utilizzare fino al massimo possibile il calore del fumo, ciò che non potrebbesi ottenere dalle seconde per la ristrettezza dello spazio e la difficoltà del trasporto. Con tutto ciò le caldaie verticali sono molte volte industrialmente preferite; esse innanzi tutto costano meno; e poi la particolarità della forma le rende ben soventi di più comodo impiego. Crediamo dunque obbligo nostro di qui registrare i buoni risultati che si

riferiscono alla caldaia verticale di Paxman. Essa ha figurato alla esposizione della regia Società britannica di agricoltura, tenuta nel luglio del 1870 ad Oxford. Era unita al meccanismo motore, e fu lodata; ma non ebbe fortuna. Ad esposizione finita la sola caldaia fu assoggettata ad esperienze accurate « da « due ingegneri indipendenti, l'antagonismo dei quali, « (dice l'estesa relazione italiana dell'ispettore Biglia, « di dove ci provengono queste notizie), è arra della « sincerità e precisione del loro operato, concorrendo « poi unanimi nella esposizione dei risultati finali »

La caldaia verticale di Paxman ha la forma cilindrica, di metri 0,75 di diametro, e di metri 2 di altezza. Posa inferiormente su d'una base cava di ghisa e che fa da serbatoio per l'acqua di alimentazione della caldaia. La cassa del focolare pur essa cilindrica, ha il diametro di metri 0.60 ed un'altezza di metri 1.60; essa è terminata superiormente con cielo piano, nel cui mezzo prende origine il fumaiuolo cilindrico, che ha 19 centim. di diametro ed attraversa il coperchio superiore parimenti piano della caldaia. La graticola del focolare ha lo stesso diametro di questo.

Ciò che specialmente caratterizza il sistema è un fascio di sedici tubi ben serrati tra loro e verticalmente disposti in doppia corona nella camera del focolare. Orizzontalmente impiantati nella parete verticale del focolare ad un'altezza di circa centimetri trenta sul piano della graticola, questi tubi ripiegansi tosto verticalmente all'insù per terminare nuovamente nella caldaia appena attraversato il cielo superiore del focolare; a sviare le correnti d'acqua che rapidamente elevandosi lungo i medesimi tubi, proietterebbero le goccie nello spazio del vapore, quei tubi sono superiormente muniti, come in tali casi si suole, d'un deflettore; vuolsi ancora notare che il loro diametro va leggermente allargandosi dal basso all'alto, presentando una differenza massima di millimetri 25; il loro diametro esterno nella sezione più grande è di millim. 70. Essi sono lunghi metri 1.25 e danno luogo ad una superficie di riscaldamento diretta di metri quadrati 3.70 da aggiungersi a quella parimenti diretta da metri quadrati 3 della caldaia.

Per ovviare agli errori che si producono nel calcolo della evaporazione per le goccie d'acqua che il vapore asporta in quantità tanto maggiore quanto è più rapida la evaporazione e più elevata la pressione, si fece evaporare l'acqua alla pressione atmosferica, togliendo la sede della valvola di sicurezza, e lasciando aperto il regolatore, di guisa che il vapore avea libero sfogo nell' atmosfera, nè mai raggiunse una pressione maggiore. La caldaia era dichiarata di 4 cavalli nominali, e quindi aveva metri q. 1,675 di superficie riscaldata e metri q. 0.07 di graticola per cavallo.

Nelle esperienze si usò il litantrace del luogo, scelto in grossi pezzi, con potere calorifico che ci si dice inferiore, ma non di quanto, a quello di Newcastle. In tre ore e mezzo di tempo si evaporarono 359 litri d'acqua ed in media 103 litri all'ora, sebbene da principio l'evaporazione fosse di molto inferiore alla media; e per ogni chilogrammo di carbone evaporaronsi litri 9.5 d'acqua, la cui temperatura iniziale era di centigradi 13.5. Al qual proposito è giusto notare che la temperatura dell'acqua nel serbatoio (che dicemmo servir di base alla caldaia) si mantenne da 30° a 47° centigradi; ma quella temperatura essendo unicamente dovuta alla irradiazione del focolare, doveva quell'aumento ritenersi compreso, come lo fu, nell'effetto utile del combustibile.

La rapidità della evaporazione fu grande, essendosi vaporati litri 15.4 d'acqua all'ora per metro quadrato di superficie riscaldata ed essendo rispettivamente di 368 litri d'acqua e di chilogrammi 38.7 di carbone la produzione di vapore ed il consumo di combustibile all'ora e per ogni metro quadrato di graticola.

I risultati della caldaia verticale di Paxman sono adunque eccellenti; e poichè non ostante gli svantaggi che derivano inevitabilmente dal sistema verticale e dalla rapidità di evaporazione essa ha raggiunto a un dipresso un effetto utile eguale a quello delle migliori caldaie orizzontali, è duopo conchiudere che sia molto superiore la sua efficacia di evaporazione.

V.

Le più convenienti velocità degli stantuffi motori per le ordinarie macchine a vapore.

Il signor I. F. Radinger, professore di composizione delle macchine nell' imperiale istituto politecnico di Vienna, ha pubblicato nel Giornale della Società degli ingegneri e degli architetti austriaci una interessante memoria relativa a quelle macchine a vapore i cui stantuffi motori hanno una lunga corsa e camminano perciò con ragguardevole velocità. L' estensione che l'autore ha dato alla sua memoria, i tanti calcoli fatti, i molti quadri che raccolgono i risultati di numerose esperienze, un gran numero di diagrammi ricavati dalle macchine in attività di servizio a piena conferma dei suoi calcoli, ci invogliarono a studiare l' argomento; ed ora non possiamo astenerci dal registrare in questo ANNUARIO le importanti conclusioni che l' autore ha saputo trarre dalle sue dotti ricerche.

Diedero occasione a questi studi certe macchine moventisi con velocità inusitate; così la macchina di Allen (che fece fin troppo rumore alla esposizione del 1867, e che i lettori dell'ANNUARIO conoscono) il cui stantuffo motore aveva 60 centimetri di corsa, e faceva 200 pulsazioni complete al minuto; così pure la macchina di un laminatoio di Zwischenbrücken, presso Vienna, che fa 120 giri al minuto, essendo di 1.20 la corsa dello stantuffo motore. Su queste macchine, e su altre di velocità ancora maggiore, sebbene di più piccolo modello, il professore Radinger ha potuto ricavare egli stesso i diagrammi della distribuzione del vapore, e conchiudere che anche per intervalli di tempo piccolissimi la distribuzione si compie esattamente in tutti i suoi periodi, talchè quei diagrammi appena si distinguono da quelli delle macchine di limitata velocità.

Ciò non ostante le velocità di 3 a 5 metri al minuto secondo nella corsa degli stantuffi motori non

sono che eccezioni; le macchine a vapore ordinarie hanno una velocità notevolmente minore; e poichè un aumento di velocità negli stantuffi motori non può essere sconsigliato da considerazioni relative al modo di funzionare del fluido, od al sistema di distribuzione del vapore, bisogna che altre considerazioni relative alle masse in movimento, e dipendenti dalle vibrazioni e dagli urti, che sì pericolosi diventano col crescere delle velocità, abbiano indotto i costruttori a limitare le velocità degli stantuffi motori perfino nelle macchine di elevata pressione.

Ne venne di conseguenza che tutti gli organi delle macchine hanno ricevuto dimensioni massiccie, riescono pesanti, e la spesa d'impianto d'una macchina a vapore è sì grande che non sempre conviene prolungare l'espansione del vapore fino al dovuto limite, perchè l'aumento di prezzo della macchina non è praticamente corrisposto da sufficiente economia di combustibile.

Per questi motivi il professor Radinger suggerisce francamente di aumentare in molti casi la velocità degli stantuffi motori per diminuire il peso e le spese d'impianto delle macchine a vapore. Sembrerà certamente a taluni che l'assegnare agli stantuffi una velocità maggiore di quella ordinariamente stabilita dai costruttori dopo una sì lunga esperienza, equivalga a voler rinunziare alla dolcezza e regolarità del movimento; ma l'autore che si propose appunto di ricercare analiticamente e sperimentalmente questi limiti di velocità cui egli stesso non credeva dapprima di potere in tutti i casi oltrepassare, potè convincersi che la velocità normale suggerita dalla esperienza trovava bensì la sua ragion d'essere nelle varie circostanze che più frequentemente s'incontrano, ma che era altresì possibile in molti casi di paralizzare quelle loro influenze.

Egli notò anzitutto il pregiudizio quasi generale dei costruttori di macchine a vapore, i quali ritengono che una macchina lavorante ad alta pressione non possa avere quella dolcezza di movimento, che si riscontra nelle macchine a media ed a bassa pressione, a motivo della pressione elevata che soffre lo

stantuffo durante il periodo di introduzione del vapore, alla quale (pressione) succede poi durante il periodo della espansione una pressione relativamente e di tanto minore quanto più lo stantuffo si avvicina al termine di sua corsa. Ma da questo fatto deve invece dedursi la conseguenza che più si dovrà elevare la pressione del vapore, se si vorrà utilizzare egualmente bene l' espansione, dovrà farsi più grande la velocità di regime degli stantuffi motori per mantenere la dolcezza del movimento in condizioni egualmente soddisfacenti.

Studiando le relazioni fra la velocità dello stantuffo il grado di ammessione del vapore ed il grado d'uniformità nel movimento che ne risulta, il professore Radinger prende ad esamina i seguenti risultati:

1.° Gli stantuffi di lenta corsa (moventisi colla velocità di circa un metro per minuto secondo) ed un breve periodo di espansione presentano favorevoli circostanze per la dolcezza di movimento; l'esperienza ha confermato il successo di questa combinazione, attualmente in disuso per le troppo rilevanti spese di acquisto, di condotta e di manutenzione delle macchine.

2.° Gli stantuffi di media velocità, pari a due metri circa per minuto secondo, con una espansione moderata presentano il caso ordinariamente seguito al giorno d'oggi, e tutte le spese sono relativamente abbastanza limitate.

3.° Gli stantuffi con rapida corsa (di 4 a 6 metri al secondo) ed una prolungata espansione del vapore darebbero al pari delle due combinazioni surriferite, come l'autore razionalmente dimostra, una eguale dolcezza e regolarità di movimento; e questa disposizione dell' avvenire, che una prolungata esperienza deve ancor giudicare, sarebbe destinata a produrre una notevole economia nelle spese di acquisto di condotta e di manutenzione delle macchine a vapore.

La necessità di aumentare entro determinati limiti, e col crescere della pressione del vapore, la *velocità degli stantuffi* per ottenere dalle macchine un regolare movimento senza sensibili scosse e senza vibrazioni, può fino ad un certo punto ritenersi, sebbene

indirettamente, dimostrata dalla esperienza, la quale ha già definitivamente rigettate, le due contrarie combinazioni — quella cioè degli stantuffi a lenta corsa, con un grande periodo d' espansione, per l' assoluta mancanza di regolarità nel movimento, oltre ad un aumento nelle spese di acquisto; — e quella degli stantuffi a rapida corsa con espansioni limitate, con cui è possibile bensì moderare e di molto le spese di acquisto, ma riescono invece insostenibili quelle di condotta e di manutenzione. Furono anzi i cattivi risultati di quest'ultima disposizione che hanno fatto sospettare delle macchine a grandi velocità, e talmente, da lasciarle quasi in abbandono. Solo quando si tratta di costruire macchine a buon mercato per servizii di breve durata, o là dove è in abbondanza il combustibile, o dove vuolsi infine occupare poco spazio, allora solamente si costruiscono le macchine ad alta pressione e con poca espansione, le quali poi camminano come Dio sa; e inducono in tutti la falsa persuasione che una grande velocità negli stantuffi è assolutamente buona a nulla, e se inoltre si variasse la pressione durante la corsa ricorrendo a più prolungate espansioni, sarebbe allora assolutamente impossibile ottenere un po' di uniformità nel movimento.

In verità non eransi fin qui considerate che in via puramente accademica le anormali influenze delle masse moventisi di moto alternativo, e non erasi notato che il peso dello stantuffo, e delle altre parti motrici, la loro velocità, la pressione iniziale del vapore e la durata del periodo di sua ammessione nel cilindro dovevano avere fra loro una qualche relazione determinata dalla condizione che la macchina dovesse lavorare con un grado di uniformità prestabilito.

Ed il signor Radinger calcolò precisamente l' una dopo l' altra l' influenza di tutte le masse in movimento, quella dello stantuffo, dell'asta motrice, dello scorritoio, del nerbo motore, ecc., ricercò le leggi della resistenza opposta in ogni istante da quelle masse, i limiti di velocità cui è possibile dare allo stantuffo, la minima durata possibile a darsi all' introduzione del vapore nel cilindro, studiò la combi-

nazione del minimo di durata dell' ammissione col massimo di velocità, calcolò in ogni caso la pressione iniziale più vantaggiosa, e tutto ciò per le macchine dette ad alta pressione, come per quelle a condensazione. Verificò tutti i calcoli colle più accurate esperienze, particolarmente assistito dal signor Henry de Drasche, e dai direttori dei Laminatoi del conte Henckel di Donnersmark, a Zwischenbrücken, i quali posero a sua disposizione le diverse macchine motrici di quello stabilimento, ed aventi da 30 a 100 cavalli di forza.

E queste dotte ricerche dimostrarono la possibilità di poter ottenere buone ed economiche macchine, aventi la prescritta regolarità di movimento, elevando simultaneamente e fino a limiti *reciprocamente fissi* la velocità degli stantuffi, la pressione del vapore, il grado d'espansione. Il professore Radinger ha per tal guisa calcolato diverse serie di quadri (e per la complicazione dei calcoli altro di meglio non potevasi fare) determinando per ciascun sistema di macchine:

1.° Le più grandi velocità di stantuffo compatibili per date pressioni iniziali, variabili di atmosfera in atmosfera, e comprese fra una e dieci atmosfere di pressione effettiva nel cilindro, corrispondenti alle diverse corse degli stantuffi comprese fra metri 0.50 e metri 2.00, e al minimo grado di espansione ottenibile. Ne risulterebbe, tanto così per dare esempio d'un caso estremo, che con 10 atmosfere di pressione ed una corsa di metri 2, limitando il periodo di ammessione ai 14 centesimi, è possibile far camminare lo stantuffo colla grandissima velocità di metri 10.8 al minuto secondo ottenendosi con tale velocità la voluta dolcezza di movimento e senza compromettere menomamente la macchina.

2.° Le velocità più convenienti per ottenere la massima regolarità di movimento corrispondentemente a date pressioni comprese fra 1 e 10 atmosfere, e a determinati periodi di introduzione compresi fra 0,10 e 0.40. Per periodi maggiori di 0.40 avrebbe l'autore trovato non poter più razionalmente sussistere una velocità che determini la vera regolarità del movimento; ma doversi solamente ritenere che il moto sarà tanto più dolce, quanto minore la velocità dello

stantuffo. Risulterebbe, ad esempio, che una macchina a vapore con condensazione, avente la pressione iniziale di 10 atmosfere effettive, ed il periodo di introduzione limitato semplicemente a 0.10, si troverebbe quanto a dolcezza di movimento nelle migliori condizioni possibili qualora la manovella facesse 108 giri, e lo stantuffo avesse una velocità di metri 3.60, mentre una macchina senza condensazione della stessa pressione e con un periodo di introduzione necessariamente più grande, e per esempio di 0.25, richiederebbe per la parità di dolcezza nel movimento 187 giri di manovella, ed una velocità di metri 6.23 per lo stantuffo.

3.° Le velocità che soddisfanno simultaneamente alla condizione della regolarità del movimento ed al massimo effetto utile della macchina, le quali sarebbero qui riassunte:

PER MACCHINE AD ALTA PRESSIONE.

Corsa dello stantuffo	N.° dei giri al 1' più conveniente	Velocità corrispondente dello stantuffo
Metri 0.50	175	Metri 2.9
» 0.75	143	» 3.6
» 1.00	123	» 4.1
» 1.50	100	» 5.0
» 2.00	87	» 5.8

PER MACCHINE A CONDENSAZIONE.

Corsa dello stantuffo	N.° dei giri al 1' più conveniente	Velocità corrispondente dello stantuffo
Metri 0.50	65	Metri 1.10
» 0.75	50	» 1.25
» 1.00	46	» 1.53
» 1.50	38	» 1.90
» 2.00	32	» 2.15

L'autore avendo osservato che la resistenza complessiva esercitata sullo stantuffo da tutte le masse dotate di movimento alternativo, risultava in quasi tutti i casi raramente superiore a chilogrammi 0.24 per centimetro quadrato di superficie premuta di stantuffo, tuttochè qualche volta si elevasse eccezional-

mente a 0,80, nel calcolare le suaccennate tavole ritenne per una maggior sicurezza la resistenza unitaria di chilogrammi 0.28 per le macchine ad alta pressione, e di chilogrammi 0.33 per quelle a condensazione.

Molte altre considerazioni che qui non potrebbero trovar luogo riguardano ancora il calcolo del peso del volante, il sistema del regolatore del moto, l'influenza della distribuzione del vapore sulla regolarità del movimento, e così pure dell'ampiezza delle vie aperte al vapore. Le quali ultime debbono avere sezioni tanto più ampie quanto più grande è la velocità dello stantuffo; numerose prove fatte da Radinger coll'indicatore l'avrebbero indotto ad assegnare al rapporto tra l'area delle vie del vapore e quella dello stantuffo un valore eguale ad un trentesimo della velocità dello stantuffo in metri; cosicchè si avrebbero a dare i rapporti infra registrati per le seguenti velocità:

Velocità dello stantuffo in metri	1.	1,2.	1,5.	2.	3.	4.	5.
Rapporto dell'area delle vie del vapore a quella dello stantuffo.	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{6}$

Ciò che assai bene si accorda con quanto già si pratica dai costruttori di locomotive, i cui stantuffi percorrono da metri 3 a 3.5 per minuto secondo, ed il rapporto in questione ritiensi di circa $^1/_9$.

È quasi inutile avvertire che il movimento delle macchine a vapore di grandi velocità non deve assolutamente essere regolato dalla valvola annessa al tubo del vapore, ma bensì con apposito meccanismo che varii l'espansione; e che per siffatte macchine non saranno mai superflue tutte le più minute precauzioni per ben precisare la distribuzione del vapore, la quale dovrassi costantemente verificare coll'indicatore delle pressioni.

VI.

Macchine a vapore portatili e locomobili.

1. — Queste macchine hanno oramai acquistato una importanza non inferiore a quella delle macchine fisse, delle locomotive ferroviarie e delle macchine di navigazione a vapore. Vi sono fabbriche inglesi che ne costruiscono 18 ed anche 24 alla settimana, senza essere tuttavia in grado di soddisfare alle numerose richieste. Basta conoscerne le molte applicazioni sia nell'industria agricola, sia in quelle meccaniche, e dei lavori pubblici in generale.

Introdotte nei fondi rustici, mettono in azione le macchine destinate a battere grani e macinarli, rompere la terra e lavorarla, seminare, mietere, falciare, ad eseguire in una parola la maggior parte delle operazioni agricole, che prima non si ottenevano che a forza di braccia.

Introdotte nelle officine industriali dove non si ha bisogno di molta forza o dove le difficoltà locali impediscono l'impiego di macchine fisse, e talvolta in sussidio temporaneo di queste, esse servono per qualsivoglia industria; e le segherie meccaniche ad esempio, sono quasi sempre mosse da locomobili.

Condotte sui cantieri di costruzione, sollevano le acque, battono i pali, rassodano i terreni, frantumano i sassi, preparano le malte, e pelle fondazioni delle pile con l'aria compressa comprimono l'aria ed innalzano rapidamente le materie scavate. Tutta la celerità colla quale si poterono fare grandiose opere d'arte non sarebbesi di certo raggiunta qualora la forza del vapore non fosse venuta colle sue innumerevoli applicazioni a rendere più agevoli e regolari molte operazioni che prima erano difficili e sommamente dispendiose.

Noi qui daremo un rapido cenno sulle macchine motrici per uso agricolo premiate all'esposizione di Oxford tenutasi nel luglio 1870 dalla regia Società

britannica di agricoltura; e sulle locomobili tedesche esposte al mercato delle macchine di Breslavia.

2. — Ad Oxford, dietro quanto rilevasi dal giornale del Genio civile del dicembre 1870, erano in concorso parecchie macchine motrici per uso agricolo, le quali vennero divise in due gruppi; l' uno comprendeva le macchine portatili con caldaia della forza di 4 cavalli, con cilindro d'un diametro non superiore a metri 0.20 e colla massima pressione di atm. 3 $^{1}/_{3}$; l'altro le macchine semifisse da 10 cavalli con cilindro di non oltre 0^{m}, 30 di diametro e senza caldaia. Undici espositori comparvero ai premi assegnati al primo gruppo e sei a quelli del secondo.

Per emettere giudizio sulle macchine del secondo gruppo, esse vennero durante l'esperienze alimentate di vapore con una stessa caldaia della Società, moltitubulare, orizzontale e fissa; evaporante litri 9.37 d' acqua per ogni chilogramma di ottimo litantrace del paese di Galles sotto una pressione di atmosfere 3 $^{1}/_{3}$. E si tenne conto per tutte le macchine del consumo di carbone per ora e per cavallo-vapore misurato con freno dinamometrico sull'albero motore.

Il primo premio toccò ai noti costruttori signori Clayton e Shuttleworth, la macchina dei quali era orizzontale, e consumò chilogrammi 1.86 di combustibile all' ora e per cavallo-vapore; il secondo premio fu vinto dai signori Marshall e figli per una macchina d'un consumo di chilogrammi 2.34; non ebbero premio le ultime tre macchine le quali consumarono chilogrammi 2.80 e più all'ora e per cavallo.

Per il secondo gruppo per il quale riusciva possibile provare le macchine colle rispettive caldaie fu conferito il primo premio agli stessi Clayton e Shuttlewroth; poichè la loro macchina con cilindro rivestito ed apposito cassetto ad espansione variabile, con caldaia orizzontale tubulare, lavorava ad alta espansione consumando solamente chilogrammi 1.8 di carbone per cavallo all' ora. La macchina dei signori Dancy e Paxman, dei quali i lettori conobbero all' articolo IV la caldaia, venne in sesta linea, commendata, ma non premiata, con un consumo di chi-

logrammi 2.70; ed il discreto risultato ottenuto notisi ancora doversi per intiero attribuire alla grande efficacia della sua caldaia. Ma questa macchina era molto più semplice, meno provvista d'apparati economici, come lo prova anche il suo prezzo di costo di sole lire 2625, mentre la precitata costava lire 3625.

3. — Assai ci piacciono le graziose locomobili tedesche state esposte al mercato delle macchine di Breslavia in Prussia, e delle quali lo *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure* ci presenta i disegni. Esse distinguonsi da tutti i tipi e segnatamente da quelle delle locomobili francesi ed inglesi per una insolita leggerezza, e per un prezzo di costo notevolmente ridotto. La caldaia è verticale, intieramente posata sulle ruote posteriori; e la macchina motrice è simile in tutto ad una piccola macchina fissa orizzontale; l'intelaiatura è ridotta ad un'estrema semplicità, tutta di ghisa, o di ferri a T riuniti, a seconda delle case di costruzione. Queste locomobili hanno le loro ruote di ferro e con largo cerchione, sì che possono liberamente camminare nei campi.

I modelli di Pausch e Freund hanno l'intelaiatura e su questa tutto il meccanismo motore, elevata a quasi mezza altezza della caldaia; hanno ruote di grande diametro; sono ben composti, di elegante aspetto e specialmente studiati allo scopo di ottenere la massima stabilità quando la locomobile cammina trainata dal cavallo.

I modelli di Köbner hanno invece piccole ruote, l'intelaiatura e la macchina motrice presso la base della caldaia alla minore altezza possibile; e presentano una maggiore stabilità quando lavorano.

Al qual proposito è da notarsi che ad assicurare l'azione di una locomobile, per quanto pesante in prossimità di una macchina operatrice, è indispensabile sempre fissarla al suolo ed incepparne le ruote, evitandone anche i piccoli movimenti perchè la cinghia di trasmissione abbia costantemente la voluta tensione. E poichè l'uno e l'altro modello di locomobili in discorso hanno a parità di forza in cavalli-vapore un prezzo meno elevato del 25 per 100 di

quelle ordinariamente usate, sempre quando riuscirà possibile raccomandare saldamente le macchine a solidi pilastri od a robusti pali, dovranno di certo preferirsi agli altri tipi più pesanti e più costosi.

VII.

Le ferrovie economiche.

I. — *La seconda relazione generale dell'Ispettore* cav. Biglia.

Qualsiasi centro di produttività agricola industriale o commerciale risentesi in modo sì pronto e vistoso dei benefici trasporti celeri ed economici delle ferrovie, che a ragione non v'è più un comune, dove fiorisca alcun poco d'industria, il quale non sospiri la sua strada ferrata per essere unito o ai centri più popolosi, o per lo meno alle grandi arterie ferroviarie. Per altra parte gli introiti di queste linee principali non possono ritenersi adeguati alle enormi spese di impianto e di manutenzione, se un ben inteso sistema di ferrovie minori, economicamente costrutte ed esercite, e in tutto subordinate alle speciali condizioni della località, non concorresse ad assicurare il continuo traffico alle ferrovie di primo ordine, e ad accrescerne l'importanza.

Ma se tutti si trovano facilmente d'accordo nell'asserire l'importanza e la necessità delle ferrovie economiche, ben pochi, anche tra gli uomini tecnici, riescirebbero nel caso concreto d'uno speciale progetto a formarsi un adeguato e preventivo giudizio delle condizioni tecniche e finanziarie, veramente economiche, di una ferrovia minore. L'egregio ispettore cav. Biglia, che fu tra i primi a riconoscere la difficoltà e l'importanza di sì complessa questione, appena sorse in Italia una qualche proposta di ferrovie economiche, rivolse tutte le sue cure all'argomento, non già coll'intento di avversare o di sostenere questo o quell'altro sistema, ma di rischiarare la questione con fatti bene accertati, e di somministrare in

tutti i casi il maggior numero possibile di elementi per un imparziale apprezzamento; essendochè egli ci si addimostra ben conscio ad un tempo e dei grandi vantaggi che le ferrovie economiche nel vero senso della parola recherebbero all'Italia, e dei funesti risultati cui potrebbero dar luogo le esagerazioni o le illusioni di molti progetti che nascono ogni dì su questa materia.

I lettori dell'ANNUARIO già conoscono quella prima relazione del cav. Biglia (1) che sollevò l'allarme sulle ferrovie economiche più decantate d'Europa, e tra le quali molte a scartamento ordinario non avevano di economico che il nome, ed altre a binario ristretto erano tutto al più economiche di nome e di apparenza. Il Giornale del Genio Civile (luglio ed agosto 1871) ha pubblicato la seconda relazione dell'Ispettore Biglia al Ministero dei Lavori pubblici, nella quale l'autore procurò di raccogliere i dati pratici che si riferiscono alle ferrovie economiche in esercizio, e che cercò in ogni angolo della terra, perchè si potessero ricavare i più utili frutti.

Parlò diffusamente della ferrovia di Broelthal, costruita in Prussia nel 1861, di cui si scrisse in ogni lingua, e delle sue guide pesanti sostituite a quelle più leggiere dopo otto anni di esperienza.

Parlò della ferrovia di Tallylyn e di quella di Dinorwic, amendue nel paese di Galles, l'ultima delle quali avrebbe una larghezza di binario di soli centimetri 58, la più piccola fin qui costruita per l'esercizio con locomotive.

Poi ci diede molti e molto preziosi ragguagli sulla ferrovia francese di Tavaux-Ponséricourt, costruita dall'ingegnere Molinos, il cui nome è d'incontrastabile autorità; e questi ha giustamente conchiuso che pur facendo ferrovie economiche a binario ristretto di un metro, e tenendo il dovuto conto delle sovvenzioni provinciali e comunali, sì che minimo riesca il capitale d'impianto, occorrerà sempre a rendere l'impresa rimuneratrice un introito chilometrico annuo di L. 6000.

(1) Veggasi l'ANNUARIO del 1868 da pag. 575 a pag. 587.

Nuove e preziose notizie ci sono date sulla ferrovia di Festiniog, di fama europea, e con una larghezza nel binario di m. 0,61, dove fu pure introdotta una locomotiva del sistema Fairlie, denominata « littler Wonder » (piccola meraviglia). Risulta dallo specchio dell'esercizio del 1869 che le spese crebbero pochissimo anche in confronto di quelle degli anni precedenti, mentre invece crebbe sempre l'introito, che raggiunse in quell'anno la cifra di L. 21200 al chilometro; sorprendente risultato il quale ci prova di quanto traffico sia capace una ferrovia comunque ristretta, purchè bene studiata e ben condotta.

Anche nella Russia, paese sì vasto e così poco popolato, le ferrovie economiche e ristrette dovevano naturalmente farsi strada; e fu adottata la larghezza di binario ridotta di m. 1,067 (come in Norvegia) nelle due linee da Vierhovia a Livny (diramantesi dalla linea principale Orel-Eletz) e da Novgorod a Tchudowa.

Volgendo poi uno sguardo al di là dei mari troviamo dapprima l'America; dove l'idea delle ferrovie a binario ristretto fece tanti proseliti e ricevette numerose applicazioni; e dove il Biglia passa in rassegna tutte le ferrovie economiche in esercizio od in progetto del Canadà e degli Stati Uniti. Perfino nella California si sarebbero già fatte sentire le due belle voci, economie e ferrovie.

Ritornando in Europa, e senz'arrestarsi, passa il Biglia da Calais a Calcutta, a piedi asciutti per quella più breve ferrovia diretta all'Eufrate, e che per fortuna d'Italia è tuttora da farsi; studia lungamente le ferrovie a binario ristretto delle Indie e del Giappone; e da spregiudicato apostolo di scienza non dubita di domandare anche all'Oceania altri elementi di studio, percorrendo le ferrovie del Queensland, della nuova Galles, della Victoria, dell'Australia meridionale e perfino delle semiselvaggie parti dell'Australia d'occidente.

Nè il cav. Biglia tralasciò le necessarie nozioni economiche sulle così dette ferrovie aeree o sospese, come quella di otto chilometri impiantata per esperimento a Brighton dall'inglese signor Hodgson, e

elle quali i veicoli o, direm meglio, le secchie sono ppiccate ad una fune sospesa su pali nell'aria, e ıossa da macchine fisse. Quarantacinque di siffatte errovie aeree sarebbero già pervenute a conoscenza el Biglia; ma noi qui ne aggiungiamo ancor una, lettori; e sarà per noi la più bella e la più buona i tutte, poichè ce la fece il Biglia stesso rimorchiandoci colle sue idee in tutte le parti del globo.

Costretti come siamo dallo spazio, e più ancora al tempo, ci limiteremo ad alcune osservazioni che iassumono quella dotta memoria; esse sono a parer ostro un po' meno assolute di quelle presentate quatro anni addietro nella sua prima relazione, massiıamente poi in ciò che ha rapporto col binario ritretto; ed a questo proposito egli nota assai giustaıente che in argomento così complesso sarebbe impossibile il poter formulare una vera conclusione; ssendochè la materia non prestasi ad essere trattata ogmaticamente, ed ogni caso speciale vuol essere rattato con criterii speciali.

Ma risulta intanto dalla pluralità dei fatti come iuno oramai disprezzi l'economia che in ogni caso eriva dalla riduzione dell'ampiezza del binario, ogni olta che per ispeciali circostanze, essa non sia asorbita dal travaso delle merci, e quest'ultima spesa otrà ritenersi in media, secondo Flachat, ed all'inıori dei casi eccezionali, di L. 0,20 per tonnellata.

Quanto alla *grandezza del trasporto* abbiamo più opra a bello studio citato la linea di Festiniog per are un'idea di quanto traffico si possa rendere caace una ferrovia anche a binario ristretto.

Quanto alla *velocità* la teoria e la pratica s'acordano bensì nel dire che non si possa su di na linea ridotta viaggiare colla velocità che è siurissima sulle strade ordinarie; e difatti le cause erturbatrici hanno sul veicolo una influenza tanto ıaggiore quanto è minore l'ampiezza del binario; ıa la lunga esperienza ha già provato che su d'una trada larga un metro si può con tutta sicurezza amminare colla velocità di 40 a 45 chilometri l'ora; mentre per un lato la velocità con cui si vuole iaggiare stabilisce un limite nell'ampiezza del bi-

nario, per altro lato la diminuzione di velocità
essenziale elemento di economia nell' esercizi
ferrovia.

Quanto *all' armamento* vuolsi notare che l'
delle pressioni anormali per l' ineguaglianza
strada hanno sulle rotaie un effetto maggior
binario è ristretto, e che quindi il peso delle
deve diminuirsi in ragione minore della dimin
che comporterebbe il carico minore da sopp
nelle vie più ristrette. Ma se si riescirà a re
lo scartamento dietro la natura ed il volume
merci da trasportare, per modo da aumentare
ed il carico dei veicoli, e riducendo per quant
possibile quello di ogni ruota delle locomotive
avere in sostanza tutti gli assi dei treni quasi
mente carichi, come si ottiene sulla linea di Ta
Ponsericourt, non solamente si otterrà in allor
strada nelle migliori condizioni possibili di eco
nell'esercizio, ma in tal caso l' armamento n
sterà più di quello di una ferrovia a cavalli.

Una importantissima considerazione scaturi
tanto dal confronto di tutte le ferrovie econ
studiate dal Biglia. Molte di esse ci rappresenta
prodigii di economia e nella costruzione e nell
di esercizio; ma il bel prodigio di rendere pro
capitale d' impianto su d' una linea di debole t
non s' è operato mai.

II. — *La ferrovia economica da Torino a R*

Di questa ferrovia economica a binario ris
che trovasi in esercizio solamente dal 17 set
1871, crediamo interessanti alcuni ragguagli,
gran parte ci furono gentilmente favoriti dall
zione di questa ferrovia. Fu occupata gratuitame
striscia della strada provinciale Torino-Susa, l
aveva la considerevole larghezza di m. 17, e
dotta a quella di m. 12, più che sufficiente al
sito; furono pure gratuitamente concessi i
per le stazioni di Torino e di Rivoli; e si ebb
tre un sussidio di L. 120,000.

Si richiesero alcune opere d' arte, come il r

mento del partitore delle acque urbane di Torino, sul quale si impiantò la stazione, il cavalcavia sulla ferrovia di Novara per il quale si dovette coprire con travate metalliche un'area di 130 metri quadrati circa, il cavalcavia obbliquo sulla ferrovia di Susa, fatto con travate metalliche di m. 13,50; tre passaggi sottovia in murature per le strade campestri, il prolungamento dei ponti su cinque bealere; il ponte in legno sulla bealera di Rivoli, oltre a parecchi ponticelli in muratura per lo scolo delle acque e per i piccoli canali di irrigazione.

La larghezza di ciglio della strada è di m. 3,20; quella occupata dalla massicciata è di m. 2,00; la distanza fra asse ed asse delle rotaie è di m. 0,95, e la larghezza del binario internamente alle rotaie di m. 0,90. Le rotaie impiegate sono del sistema Vignole, hanno una lunghezza di m. 5,70, pesano chilogrammi 21,453 per metro lineare; il peso degli accessorii può ritenersi di 15 chilogrammi per m. 5,70 di binario. Sonvi sette traversine di rovere per ogni rotaia colle dimensioni di m. 1,80 × 0,12 × 0,20.

La totale lunghezza della strada è di chilom. 11,80; la differenza di livello fra le due stazioni estreme di m. 103,80, la pendenza massima del 17 per mille, non vi sono curve che di grandissimo raggio, salvo nelle stazioni per le quali il raggio minimo è di m. 100.

Sonvi tre locomotive-tender a quattro ruote accoppiate del diametro di m. 0,90; e la distanza degli assi delle ruote è di m. 1,50. Pesano ciascuna senza provvista d'acqua e di carbone chilogrammi 8700, e portano litri 1200 d'acqua e chilogrammi 150 di carbone. Hanno una superficie di riscaldamento di metri quadrati 28,30; la pressione effettiva del vapore è di 9 atmosfere. Sono capaci di trascinare 50 tonnellate di peso lordo su pendenze del 18 per mille. La massima velocità è di chilometri 30 all'ora, e quella ordinariamente ammessa è di chilometri 26. Consumano tra andata e ritorno da 40 a 60 chilogrammi di combustibile. Furono costruite dalla Società Saint-Leonard di Liegi.

Hannosi per ora 21 veicoli, dei quali tre di prima classe, sette di seconda classe (non vi sono che due

classi) 5 misti, tre per bagagli, e tre per merci. I veicoli vuoti pesano 2600 chilogrammi cadauno, e con un carico completo di diciotto persone, 3800 chilogr. Vuolsi notare che i veicoli di seconda classe sarebbero stati costruiti per ventiquattro persone, ma vi stanno troppo a disagio; e vi si rimedierà negli altri veicoli in costruzione. Essi provennero dalla Compagnia Belga per la costruzione de' veicoli da ferrovia a Bruxelles. Ed a questo proposito ci ricordiamo di quel che disse il Biglia parlando dei veicoli da esso lui studiati per la ferrovia di Monteponi, e poi costruiti a Milano nelle officine del signor Bauer; egli disse schietto schietto, essere oramai un delitto contro il paese il comprare i veicoli ferroviarii fuori d'Italia, a meno che non si potesse averne la consegna quando effettivamente abbisognano.

Sonvi giornalmente sei partenze da Torino, e sei da Rivoli; havvi inoltre un convoglio festivo, si fanno fermate al baraccone presso Collegno, a Grugliasco, ed a Pozzo di Strada presso la tesoreria.

Il giorno della fiera di Rivoli, avevasi solamente una parte del materiale, ma fu possibile trasportare tra andata e ritorno 3,200 persone.

Il costo chilometrico ad opera compiuta di questa strada, materiale fisso e mobile compreso, deve ritenersi di L. 60,000.

Il provento chilometrico ragguagliato ad un anno di esercizio e calcolato sull'introito verificatosi dal 17 settembre al 31 dicembre sarebbe riuscito, per quanto rilevasi dal Prospetto dei prodotti delle ferrovie del Regno pubblicato dal Ministero dei Lavori pubblici, di L. 6619, cifra di sufficiente rilevanza per coprire abbondantemente le spese di esercizio, e che dovrà ancora necessariamente aumentare. Non è certamente possibile di ben precisare fin d'ora quali saranno effettivamente queste annue spese di esercizio, ma l'esperienza già fatta assicura che saranno inferiori a quelle state presunte e che crediamo fossero di L. 60,000 per l'intiera linea.

VIII.

Locomotive per strade ordinarie, e Locomotive rurali.

Locomotiva di quattro cilindri di Michaux; locomotiva rurale di Thompson; locomotiva per merci e viaggiatori di Burrell; locomotiva-locomobile ad un sol cilindro di Fowler e C.

1. — Il problema della Locomozione a vapore su strade ordinarie fu posto da lungo tempo, quando non si pensava neanche alle ferrovie, eppure prima di questi ultimi anni non si potè mai arrivare ad una soluzione soddisfacente. Più di tutti vi riuscirono i costruttori inglesi, i quali veggono ogni giorno aumentarsi il numero delle richieste. Così rileviamo dal giornale l'*Engineer* che sì lunghi articoli ha pubblicato sull'argomento, essersi dai governi delle Indie, di Russia, di Grecia e di Turchia, commesse a fabbriche inglesi diverse locomotive destinate a prestar servizio sulle strade ordinarie.

E difatti si può oramai ritenere per fermo che anche le locomotive stradali obbediscono assai facilmente a chi le comanda e dirige, ch'esse possono assai facilmente schivare le vetture ordinarie, quantunque il proprio peso da sollevare attraverso il colmo della strada lor faccia ostacolo tanto più grande quanto più la strada è ristretta e la carreggiata è men soda. E quanto ai cavalli fu provato altresì che essi si abituano assai facilmente a vedere di buon occhio le locomotive stradali; pare anzi che le razze equine moderne comprendano che i nuovi motori sono destinati ad alleggerire le loro fatiche.

Per altra parte se si considera che una ferrovia, anche costruita nelle condizioni le più economiche, esige sempre una spesa per lo meno quadrupla di quella di una strada ordinaria, ben si scorge di quanta importanza debba riuscire il progressivo perfezionamento delle locomotive destinate a far servizio sulle ordinarie strade ruotabili. Un omnibus a vapore che fa da varii mesi il servizio fra Edimburgo e Porto-

bello percorre in 20 minuti circa un tragitto di 5200 metri. Quest'omnibus contiene 50 persone ed è capace di una velocità di 19 chilometri all'ora. Confrontando la spesa con quella che importerebbe il trasporto a cavalli, sarebbesi ancora calcolato un notevolissimo risparmio.

2. — Noi comincieremo dall'accennare, per debito di cronisti, alla locomotiva stradale con quattro cilindri del francese Ernesto Michaux. È in sostanza una locomobile, la cui puleggia motrice trasmette con catena di Galle il movimento di rotazione all'asse delle ruote di dietro; i quattro cilindri sono disposti in un medesimo piano orizzontale, due a due accoppiati e lateralmente alla caldaia. È munita d'un serbatoio d'acqua sorretto dalla caldaia in vicinanza del focolare, e capace a sufficienza per 20 o 25 chilometri di strada; ed il combustibile è posto in una cassa di dietro sostenuta in falso colla piattaforma sulla quale stanno il macchinista, e chi è destinato a comandare l' avantreno.

Il peso totale di questa macchina colle sue provviste è di 3500 chilogrammi; la sua forza di 8 cavalli-vapore. Trascinò cinque tonnellate di peso colla velocità di 20 chilometri all'ora, e può concepire una massima velocità di 35 chilometri rimorchiando ancora due tonnellate e mezza. Viaggiò da Parigi a Rouen percorrendo 136 chilometri in dodici ore, essendo in esse compreso il tempo richiesto per fare le provviste d'acqua e di carbone, ed il riposo lasciato ai macchinisti per mangiare. Diretta a Versailles superò la salita di Montretout dell'undici per cento rimorchiando 2500 chilogrammi colla velocità di 18 chilometri all'ora. Molte altre esperienze, o, per dir meglio, passeggiate si fecero intorno a Parigi: e fu comperata dalla Compagnia parigina dei velocipedi. *Le portefeuille des machines* di Oppermann del settembre 1870 ce ne diede i disegni.

3. — Mentre i costruttori francesi vanno in cerca continua di nuovi tipi, gli inglesi perfezionano quelli antichi e riescono ad ottenere sorprendenti risultati

sotto tutti gli aspetti. La locomotiva di Thompson, che i lettori dell'ANNUARIO conoscono, è diventata una vera locomotiva rurale; essa passeggia colle sue ruote di cautsciuc pei prati e pei campi con tutta facilità, trascinando qualsiasi carro, qualsiasi strumento e lavorando all'aratro, sì che può dirsi un vero bue a vapore. I due sistemi di aratri a vapore di Fowler e di Howard lasciavano in verità non poco a desiderare dal lato del motore; nell'un sistema, la locomobile, indipendente affatto dall'aratro, è costretta a rimanersi fissa in sull'estremità d'un campo, mentre una costosa e complicata ed incomoda manovra di funi obbliga l'aratro a percorrere il terreno da lavorare; e nell'altro sistema il motore è talmente dipendente dall'aratro da riescire inservibile affatto ad altro uso, donde l'inconveniente d'un capitale morto per almeno tre quarti dell'anno. Ma la locomotiva di Thompson deve aver risolto il difficile problema, poichè comodamente cammina anche su terreni umidi e smossi.

Così almeno ci dicono i risultati di prolungate e recenti esperienze fatte per sette od otto mesi nei fondi rustici del conte di Dunmore. Egli acquistò una locomotiva Thompson nell'estate del 1870 al tempo delle messi, ed attaccata ad un carro speciale trasportò in sei viaggi tanti covoni in otto ore e mezza di lavoro quanti ne riuscirono a trasportare dieci carri a cavalli in sette viaggi cadauno lavorando 13 ore; e la spesa fu calcolata a 10 lire it. (compreso interesse e ammortizzazione del capitale) per il lavoro a vapore, ed a lire it. 43,75 per il medesimo lavoro a cavalli. La distanza di 1500 metri dal campo all'aia era percorsa in dodici minuti.

Nel febbraio dell'anno scorso (1871) fu condotta a rompere con aratro speciale un prato non più toccato dal vomere dopo il 1831. Quando fu cominciata l'esperienza pioveva da trentasei ore; ma la locomotiva camminava trascinando l'aratro senza visibile sforzo; ed il lavoro della terra fu riconosciuto migliore di quello fatto simultaneamente coi cavalli. Il signor conte di Dunmore ha valutato a lire it. 24,55 l'aratura di due ettari di prato.

Il consumo di combustibile delle locomotive di Thompson varia bensì colla natura delle strade e col numero e colla inclinazione delle salite; ma deve in media ritenersi di 1 chilogr. di buon litantrace per tonnellata-chilometro, essendo di chilog. 0,30 e 1,4 il loro consumo in casi estremi. Le macchine di 6 cavalli-nominali di forza, capaci di trascinare 8 tonnellate di peso su pendenze dell'8 per 100 costerebbero da 4000 a 5000 lire, e la tonnellata-chilometrica varrebbe secondo Thompson lire it. 0,15. Ma si riuscirà a diminuire ancora quel costo costruendo macchine più forti; e costruisconsi già locomotive del sistema Thompson le quali pesano 12 tonnellate, e sono capaci di trascinarne 25 su strade in salita dell'8 per 100.

4. — Al quale proposito rileviamo dall'*Enginnering* e dall'*Enginneer* e dal giornale del *Genio Civile* del 1871, come il signor Burrell, quegli stesso che avea costruito una locomotiva Thompson di otto cavalli nominali di forza, abbia costruito a Thetford per il governo turco un' altra locomotiva di 12 tonnellate. Questa macchina è portata da 4 ruote: le due motrici hanno m. 1,867 di diametro e sono munite di cerchioni Thompson di cautsciuc galvanizzato larghi m. 0,356. Le altre due ruote collocate alla parte posteriore della macchina sono di ferro, hanno il diametro di m. 1,27 e si trovano fissate ad un asse cortissimo, sicchè sono molto vicine l'una all'altra; i loro cerchioni sono larghi m. 0,178.

La caldaia è tubulare come quelle delle locomotive ordinarie; il focolare ha una superficie di riscaldamento di m. q. 2,42 e quella dei tubi è di m. q. 19,04; donde una superficie totale di m. q. 21,46 e quindi tale da generare una quantità di vapore esuberante al lavoro che deve produrre la macchina. I cilindri hanno il diametro di m. 0,178 e la corsa dei loro stantuffi è di m. 0,254.

La piattaforma è comoda e lo spazio del carbone assai ampio; il serbatoio posto sotto la caldaia contiene circa 1136 litri d'acqua. Sulla piattaforma è collocata una ruota orizzontale, mediante la quale il

macchinista può innalzare od abbassare la caldaia dalla parte del focolare affine di mantenerla orizzontale sulle strade di forte pendenza. A noi pare che la mobilità e complicazione di questo sistema, e la variabilità che ne deriva nel livello dell' acqua durante lo spostarsi della caldaia, siano per dar luogo ad inconvenienti, se non gravi, certo non trascurabili in confronto del vantaggio che si otterrebbe; e poichè la superficie di riscaldamento è superiore come si disse al bisogno, potrebbesi meglio e nella pluralità dei casi accorciare alquanto la caldaia, rimediando in gran parte all'inconveniente della pendenza della strada.

Il peso di questa macchina, senz' acqua e senza carbone è di 8 tonnellate, e meno una piccola parte gravita tutto sulle ruote motrici. La macchina è in tutte le sue parti molto ben lavorata, e negli esperimenti che ne furono fatti a Thetford diede ottimi risultati. Essendo la medesima destinata tanto per il trasporto di pesanti carichi con velocità moderata, quanto per quello dei viaggiatori con maggiore celerità, gli esperimenti furono fatti perciò nell' uno e nell'altro caso.

In un primo esperimento fu fatto un treno composto della macchina, che per sè stessa pesava colla provvista d' acqua e di carbone tonnellate dieci e mezza, e diun veicolo su molle carico di ferro, d'una locomobile, e di altri due carri, pesanti complessivamente senza la macchina, tonnellate 25,6. Il convoglio girò nei dintorni pianeggianti della città di Thetford; e superò senza difficoltà una salita del 5,5 per 100, lunga metri 200; lungo la quale non essendosi manifestata alcuna tendenza a scivolare si ritenne sarebbesi potuto caricare la macchina almeno di altre 5 tonnellate.

In un secondo esperimento la stessa macchina fu fatta tirare un grande omnibus, capace di cinquanta persone e costruito dallo stesso Burrell per il trasporto dei passeggieri nell'isola di Creta. E la macchina fece un giro di 4 chilometri in 16 minuti; la velocità media in piano e di discesa fu di circa chilom. 14,5 all'ora; ma convenne fare alcune

fermate, per non spaventare i cavalli, le quali sebbene di brevissima durata, pure ridussero sensibilmente la velocità, che in una parte del viaggio riuscì di 19 chilometri all'ora. Queste prove riuscirono adunque sotto ogni rapporto soddisfacenti.

5. — Il *Mechanic's Magazine* ci parla lungamente di una recente locomotiva di Fowler e C.i di Leeds, particolarmente costruita per rimorchiare pesanti carichi su qualsiasi strada, e per essere ad un tempo impiegata qual locomobile sia in agricoltura che nell'industria in generale. La caldaia è come quella delle ordinarie locomotive; il vapore esausto non è disperso per il camino, ma lanciato in un serbatoio di acqua che sta sul dinnanzi della caldaia, riscaldando l'acqua di alimentazione colla relativa economia di combustibile e d'acqua, e togliendo ad un tempo coll'incomodo e spaventoso rumore del soffio prodotto dal vapore che scaricasi nell'atmosfera per il camino, anche una causa precipua degli inconvenienti che possono derivare nell'impiego di siffatte macchine sulle strade ordinarie. La macchina è munita di un sol cilindro allo scopo di diminuire le resistenze del meccanismo motore. Le due ruote di dietro sono indipendenti l'una dall'altra perchè ciascuna possa girare con quella velocità che meglio le conviene negli svolti. Erasi dapprima tentato di porre una sola ruota dinnanzi coll'idea di poter con maggiore facilità dirigere la locomotiva nelle curve; ma l'esperienza ha oramai dimostrato che le locomotive a quattro ruote sono decisamente preferibili. Le ruote motrici sono di ferro, guarnite di cautsciuc e poi ricoperte con lama d'acciaio. Tutte queste macchine sono munite d'un volante con puleggia per cinghia motrice, potendosi, come dicemmo da principio, far servire altresì da locomobili. Ve ne hanno di tre tipi, della forza rispettiva di 6, 8 e 12 cavalli-vapore; e pesano rispettivamente colla loro provvista d'acqua e di carbone 7, 9 e 11 tonnellate. Portano rispettivamente 1125, 1215 e 1440 litri d'acqua; 403, 504 e 604 chilogr. di carbone. Vuolsi che con questa macchina la tonnellata chilometrica consumi a seconda dei casi

da chilog. 0,4 a 1,1 di carbone, e da 2,75 a 8,25 litri d'acqua. La velocità della macchina sarebbe in tutti i casi compresa fra 2 e 5 chilometri all'ora.

IX.

Il rullo compressore a vapore del Municipio di Torino.

I rulli compressori sono da molto tempo ritenuti indispensabili sia a preparare sulle strade ordinarie di recente costrutte una carreggiata compatta e resistente, sia ad ottenere il consolidamento immediato, ed in tempo propizio, della inghiaiata che la conservazione del pubblico suolo annualmente richiede. Eppure in molte provincie d'Italia direbbesi quasi sconosciuto un siffatto sistema, e nell'aprire molte strade al transito non è punto curata la massima che le strade vogliono essere fatte per il commercio e non dal commercio: ma per una male intesa economia si preferisce da molti ingegneri che le zampe dei cavalli sconvolgano continuamente la mal ferma massicciata, e che le ruote dei carri ne sminuzzino e sprechino il miglior materiale con ispreco simultaneo di tempo e di forza.

Da alcuni anni la forza del vapore fu con prospero successo sostituita a quella dei cavalli nella trazione dei pesanti cilindri, ed in Francia, in Germania, in Inghilterra, negli Stati Uniti, e perfino nelle Indie la compressione delle strade è oggidì ottenuta coi rulli a vapore. La città di Parigi, ad es., ne possiede diversi, e per l'ordinario li fa lavorare di notte tempo per diminuire possibilmente ogni incaglio alla libera circolazione dei veicoli lungo il giorno, e senza che per questo si rechi il menomo disturbo al sonno dei suoi abitanti. Avviene di incontrare ad ora tarda sbarrato un tratto di strada che di giorno era rimasto aperto e che lo è di nuovo nel mattino susseguente dopochè uno o due di quei rulli vi hanno camminato sopra sbuffando tutta la notte ed hanno resa piana e regolare la sua superficie. Economia di

spesa, rapidità di esecuzione, e maggior perfezion
di lavoro sono i vantaggi di questi rulli su quel
ordinarii trainati dai cavalli.

Fino a quest'anno il municipio di Torino avev
sempre adoperato per la sistemazione ed il manteni
mento di quella parte di pubblico suolo, che non
selciata, gli ordinari cilindri di granito trainati d
cavalli; ma non si tardò ad accorgersi degli incon
venienti di quell'antico sistema, tanto più che all
considerevole spesa richiesta per il servizio dei rul
aggiungevasi il fatto che essi andavano rapidament
degradandosi, ed in soli sei anni dal primitivo diame
tro di m. 1,35 erano già ridotti a m. 1,05. Per altr
parte i vantaggi non dubbii che al servizio ed all'e
rario municipale sarebbero derivati dall'acquisto d
un rullo compressore a vapore, consigliarono ad ini
ziarne la proposta di acquisto, che doveva farsi nel
l'esercizio 1869. Ma le più concludenti prove non ba
stano sempre ad afforzare le proposte dei nuovi sistem
e le idee nuove una volta discusse è d'uopo ritornin
più volte alla mente dei deliberanti per acclimatar
visi un poco; sicchè l'ottima proposta non ebbe for
tuna alcuna in quell'anno, e l'ebbe più completa du
anni dopo, in seguito al richiesto parere della So
cietà degli ingegneri ed industriali di Torino.

Non occorrono molte parole per convincersi de
vantaggi dei rulli a vapore. La buona costituzion
di una strada dipende essenzialmente dallo stato d
aggregazione del materiale impiegato nel suo trat
tenimento, e questa aggregazione è tanto maggior
quanto più forte è la compressione a cui viene as
soggettato; ed essendo possibile coi rulli a vapor
di raggiungere un peso di 25 a 30 tonnellate ed an
che più, otterrannosi già dall'uso di questi rulli ri
sultati di gran lunga superiori a quelli ordinarii e
a trazione di cavalli. D'altronde per trainare un rull
del peso di sole 9 tonnellate occorrerebbero non men
di 14 cavalli, ed anche più se si consideri che la somma
effettiva risultante dagli sforzi di un sì gran numer
di bestie è sensibilmente superiore a quello parzial
che ciascuna di esse sarebbe da sola in grado di po
ter esercitare. Or tutti questi cavalli smuovendo co

piedi lo strato di pietrisco che si vuole comprimere, rendono più difficile l'azione del cilindro ed obbligano a ripetere più volte lo stesso tratto di via, senza che sia possibile ottenere una regolare aggregazione del pietrisco, giacchè le aggiunte che si è obbligati di fare per correggere le ineguaglianze del suolo inevitabilmente prodottesi più non riescono bene aggregate col primiero strato. Ma siffatto inconveniente è del tutto rimosso coll'impiego del rullo a vapore, che trovando innanzi a sè lo strato di pietrisco regolarmente disposto, lo comprime in modo piano ed uniforme.

Nè questo è il solo vantaggio che costituisce la superiorità dei rulli a vapore sui rulli a trazione ordinaria, giacchè per essi il costo della compressione risulta sensibilmente inferiore che non cogli altri. La spesa quotidiana di un rullo a vapore per un lavoro di 8 ore ascenderebbe infatti a lire 30,55 comprendendo in questa somma l'interesse al 6 per 100 e l'ammortizzazione in ragione del 10 per 100 del capitale speso; ed il lavoro utile possibile ad ottenersi essendo la compressione di 180 metri quadrati all'ora, ne segue che il costo del metro superficiale di strada cilindrata risulterebbe di lire 0,021. — Dagli esperimenti che ad istanza della Commissione nominata in proposito dalla Società degli ingegneri furono fatti eseguire dall'ingegnere capo del Municipio di Torino nella sistemazione eseguitasi del Corso a Piazza d'Armi per la tratta che fronteggia la stazione ferroviaria, apparve che coi rulli di granito trainati dai cavalli la spesa per metro quadrato salì a lire 0,186, e quindi nove volte più di quanto avrebbe costato se si avesse avuto un rullo a vapore. E se si nota che nel sessennio 1865-1870 per la sistemazione e manutenzione nel suolo pubblico non selciato a carico della città di Torino si spese per la sola compressione l'egregia somma di lire 28567, ben si vede la considerevole economia che il nuovo rullo compressore a vapore saprà produrre in avvenire.

Tra tutti i sistemi conosciuti di rulli a vapore, cioè: 1.° il primitivo (1860) del sig. Lemoine il giovane, di Bordeaux, stato poi abbandonato; 2.° quello

Ballaison, di proprietà della Compagnia Gellerat, usato ancora attualmente a Parigi; 3.° quello del sistema Thompson, costruito da Richard, Moreland e Sons per la città di Bombay; 4.° quello di William Clark e William Batho, costruito per la città di Calcutta; 5.° quello di Aveling-Porter di Rochester introdotto nel 1867 a Londra, adottato dal governo inglese, ed oramai applicato in varie parti del mondo; 6.° quello di Kreeft, Howard e C.i di Londra; fu scelto il penultimo, siccome quello che era più di tutti appoggiato da molte numerose esperienze riferite in varii periodici tecnici e presentante parecchi vantaggi sugli altri già usati. Fra le quattro grandezze che detta Casa è usa di costruire fu scelta la minore, del peso di 15 tonnellate. La provvista fu affidata in luglio scorso allo stabilimento l'Elvetica di Bauer e C.i in Milano, e la macchina giunse in Torino il 10 novembre 1871.

Essa non è altro in sostanza che la locomotiva dei signori Aveling e Porter, che i lettori dell'ANNUARIO conoscono, ed alla quale furono applicati i cilindri compressori. Cioè le ruote anteriori sono sostituite da due rulli del diametro di m. 1,50 e della larghezza di m. 0,50 e posteriormente si ha un rullo centrale del diametro di m. 1,44 e composto di due cilindri della larghezza di 50 cent. cadauno, i quali possono girare liberamente e quindi separatamente sull'asse comune. La distanza di quest'asse da quello motore anteriore è di m. 3,33 ed il peso totale della macchina è ugualmente distribuito sui due assi per modo da uguagliare l'azione dei rulli sulla strada. L'uno o l'altro dei due rulli anteriori possono essere molto facilmente scalettati dall'albero motore con semplicissimo congegno, qualora si dovesse dare dalla macchina una qualche brusca risvolta; e per poterla dirigere convenientemente, oltre ad essere munita del settore per l'inversione del movimento, la macchina obbedisce ancora ad un governatore facendosi con esso girare una lunga piattaforma che contorna il rullo posteriore e ne sostiene l'asse. La forza della macchina è tale da poter superare le salite del 4 per 100 con velocità di tre chilometri all'ora.

un solo cilindro motore posato orizzontal-
ulla parte anteriore della caldaia; il dia-
ello stantuffo è di metri 0,196 e la corsa di
270. Sull'albero motore è calettato un roc-
he imbocca in una ruota dentata di grande
e muove con essa un albero secondario
e si trova la puleggia avviluppata dalla
i Galle per la trasmissione del movimento
anteriori; questi fanno poco meno di 58 giri
mille giri della manovella motrice. Sull'al-
la manovella è ancora calettato un volante,
a puleggia, sempre quando vogliasi impie-
macchina a vapore a guisa d'una macchina
endola per es. servire a muovere la mac-
e spacca le pietre e prepara il pietrisco. Il
dell'acqua è disposto lateralmente ed in-
nte alla caldaia, ma desso contiene solamente
d'acqua. La porta del focolare è laterale ed
oio del carbone vi è posto di fianco dalla
steriore della macchina. È ancora a disposi-
l macchinista un freno a nastro per poter ral-
un istante la velocità della macchina nelle

la cattiva stagione non fu possibile ancora
dere ad accurate esperienze sulla caldaia,
anismo motore, sulla effettiva velocità nelle
pendenze, e sul lavoro di compressione; ma
amo perciò creduto opportuno di ritardare
notizie per l'interesse che molte Amministra-
trebbero ritrarne, e premendoci eziandio
asse in questa rivista un Municipio che sa
re il suo primato in Italia colle più utili in-
i non meno che colle più grandi iniziative.

X.

La perforatrice Burleigh.

lettino industriale del Regno d'Italia con-
a estesa descrizione ed i disegni di una nuova
rice che si dice del sistema americano Bur-

leigh, e per la quale fu chiesto l'attestato di privativa in data 20 luglio 1870 dal sig. Brown Thomas, ingegnere a Londra.

Una di queste perforatrici funzionava alla Esposizione campionaria di Torino, nel settembre 1871, in occasione dell'apertura del primo traforo delle Alpi, e trovasi tuttora al Museo industriale in compagnia di un'altra di dimensioni maggiori. Da un opuscolo italiano pubblicato per cura degli inventori risulterebbe che queste perforatrici si trovano già da diversi anni applicate, e più che altrove su larga scala in America, specialmente per la escavazione delle gallerie ferroviarie. Risulterebbe da quell' opuscolo che alla galleria dei monti Hoosac, dove le macchine Burleigh erano in uso fin dal 1866, sarebbesi ottenuto nel 1869 da 8 perforatrici lavoranti in una apertura di circa m. 7,2 per m. 2,55 un avanzamento annuo di metri 900, ossia uno scavo di più di quindicimila metri cubi di roccia che ci si dice durissima. I compressori dell'aria, quali sono colà impiegati, e formanti anch'essi una parte dell'invenzione, comprimerebbero l'aria ad una pressione di quattro atmosfere facendo funzionare da due a tre perforatrici ciascuno.

Finora non si conoscono altri dati precisi di esperienza tranne quelli del tempo impiegato da queste perforatrici per fare un foro di determinata lunghezza in un masso di determinata durezza; e noi preferiamo citare i risultati delle esperienze fatte a Londra sul granito, che ci si dice pur esso durissimo, di Aberdeen, poichè sembrano di fatti le più luminose, e si sarebbero ottenuti i seguenti effetti.

Diametro del foro.	Profondità del foro.	Tempo impiegato.
metri	metri	minuti
0,065	0,66	4,00
0,065	0,66	3,10
0,065	0,66	2,40
0,065	0,74	3,10

Al Museo industriale di Torino si attendono i compressori per istituire più precise esperienze sulle perforatrici Burleigh. Al tempo della Esposizione, quando

non v' era che una perforatrice di piccolo modello, messa in movimento col vapore tratto da una locomobile di circa 4 cavalli, e lavorante ordinariamente alla pressione di 5 atmosfere, quella perforatrice (siccome risulta da una dichiarazione del 24 ottobre 1871 di quell'esimio direttore il comm. Codazza) lavorò continuamente dal 21 settembre al 15 ottobre facendo fori del diametro di centim. 4 in un masso di granito della spessezza di 40 a 50 centimetri ed in una media di 7 minuti.

La perforatrice Burleigh non ci si presenta dall'inventore come una decisa novità, ma come un notevole perfezionamento delle molte perforatrici esistenti; e noi ci limiteremo ad accennare che lo scopo propostosi dall'inventore, fu anzitutto, com'egli stesso ci dice, di regolare la forza della macchina in conformità della maggiore o minore durezza effettiva della roccia, quale sarebbe cioè accusata ad ogni istante dalla quantità di cui s' avanza lo stantuffo percussore ad ogni colpo. E ben s' intende che volendo costruire perforatrici servibili per qualsiasi natura di roccie, od anche per roccie di variabile durezza e poco omogenee, l'accennata condizione riesca veramente indispensabile; poichè se fosse regolato il moto in avanti del cilindro dal presumibile e costante avanzamento dello scalpello nelle più tenere roccie, questo sarebbe necessariamente infranto se avesse poi da cimentare le roccie più dure; e se l'avanzarsi della macchina si regolasse in risguardo alla resistenza di quest'ultime, converrebbe allora per le roccie più tenere accontentarsi di una rapidità minore di quella che si potrebbe ottenere.

Devesi adunque procurare che anche il cilindro motore si avanzi a misura dell' effettivo approfondirsi del foro; e tra i molti modi coi quali era possibile ottenere lo scopo, pare che anche l' inventore abbia preferito, come fece il Sommeiller, un metodo automatico di avanzamento non continuo, ma periodico; abbiamo in sostanza anche nella perforatrice Burleigh un tallone per urtare una leva quando la corsa dello stantuffo abbia raggiunto una assegnata lunghezza; ma l'essenziale differenza sta nell'essersi

XIII. - INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

DI GUIDO VIMERCATI

I.

Nuovo colorimetro Salleron.

Il signor Salleron di Parigi, costruttore ben noto di istrumenti ottici, ha molto ingegnosamente modificato l'antico colorimetro di Houton-Labilliardière. Questo istrumento, come si sa, è basato sul principio che due dissoluzioni di quantità eguali di acqua, esaminate comparativamente in due tubi del medesimo diametro, presentano identiche colorazioni, e che delle dissoluzioni fatte con quantità ineguali di una stessa sostanza offrono delle colorazioni la cui intensità è proporzionale a queste quantità.

L'istrumento ora modificato dal Salleron consiste in una scatola avente la forma d'una piramide tronca, simile a quella degli stereoscopi comuni, fissata da una parte ad un sostegno e capace di essere allungata od accorciata.

Nella sua parte posteriore la scatola è convenientemente tagliata perchè si possa applicarvi il viso al riparo dalla luce esterna. Nella parte anteriore la scatola è terminata da un diafragma composto di due placche metalliche annerite, in ciascuna delle quali son praticate due finestrelle verticali perfettamente identiche; le due fessure della prima placca corrispondono a quelle della seconda.

Dinnanzi a queste placche è collocato uno specchio destinato a riflettere la luce diffusa nell'interno del-

l'istrumento; l'inclinazione di questo specchio può esser regolata a volontà per mezzo d'una vite.

Nello spazio compreso fra le due placche metalliche è disposto un recipiente di vetro formato di due lastre a faccie parallele, separate da tre divisioni in vetro del medesimo spessore. L'insieme costituisce adunque due tubi a faccie esattamente parallele e chiusi al basso.

Nella sua parte superiore la scatola porta, sostenuto da apposite aste d'ottone, un tubo in vetro, aperto superiormente, e diviso in decimi di millimetro cubo, che viene riempito d'acqua.

Quando si voglia conoscere il potere scolorante d'un nero, si pesano 10 grammi di esso e 10 del nero tipo e si mettono nei filtri versando sopra ciascuno 50 c.c. d'una medesima dissoluzione di melassa. Si mettono 10 c.c. della dissoluzione scolorata dal nero tipo nella parte a sinistra del recipiente in vetro sopra descritto ed in quella a destra si versa altrettanta dissoluzione filtrata sul nero che si vuole saggiare.

Le due dissoluzioni saranno più o meno scolorate ed in generale quella del nero tipo sarà la più scolorita; allora per mezzo del tubo o pipetta superiore si lasciano cadere alcune goccie d'acqua in quella che si saggia, e per mezzo d'un tubo in cautsciuc si soffia un po' d'aria per mescolare bene il liquido, e quindi si osserva se le due dissoluzioni hanno la medesima tinta, e si prosegue a versare goccie di acqua finchè l'identità delle colorazioni sia raggiunta. Allora l'operazione è compiuta; non si fa altro che leggere sulle divisioni del tubo superiore il numero dei centimetri cubici impiegati, ed il potere scolorante del nero che si è saggiato sarà in ragione inversa delle cifre ottenute; così, per esempio, se si dovettero aggiungere 5 c.c. d'acqua, il potere scolorante del nero tipo starà a quello del nero a saggiare come 15 : 10.

Ecco alcune cifre ottenute col colorimento Salleron:

	Quantità disciolta in un litro.	Quantità apprezzabile
Fucsina	gr. 0,01	gr. 0,000007
Azzurro d'anilina .	» 1,01	» 0,000005
Cocciniglia . . .	» 0,1	» 0,0002
Azzurro di Prussia.	» 0,05	» 0,00004
Verde vegetale . .	» 0,2	» 0,0006
Gomma gutta . .	» 0,2	» 0,00006
Estratto di legno di campeggio. . .	» 0,2	» 0,00002
Indaco	» 0,02	» 0,00002

Basta osservare queste cifre per riconoscere che il nuovo colorimetro accusa quantità assai minime di materia colorante. Per tale ragione esso si raccomanda a quei chimici si dedicano a ricerche sopra le materie coloranti la cui industria ha, in questi ultimi tempi, preso un sì considerevole sviluppo.

II.

Leghe metalliche.

Le leghe di manganese e di rame furono per la prima volta ottenute nel 1774 da Bergmann, ma è difficile il precisare con sicurezza l'epoca nella quale la loro fabbricazione venne fatta su vasta scala; si sa però che nel 1823 da un'officina di Berlino uscirono numerosi saggi della loro fabbricazione, e che nel 1826 si fabbricavano e si vendevano in Germania delle leghe composte di rame, di zinco, di manganese, sotto il nome di *Weisskupfer* (rame bianco). Erdmann, analizzando queste leghe, le trovò composte di 57,1 per cento di rame, 23,2 di zinco e 19,7 di manganese.

In Inghilterra i primi a fabbricare simili leghe furono, nel 1850, i signori Askin ed Evans di Birmingham.

Da alcuni anni a questa parte però il signor F. I. Allen, si occupò a perfezionare la fabbricazione delle leghe di rame e di manganese e sembra ch'egli sia

riuscito a prepararle sopra una vasta scala, più omogenee che non fossero finora e soprattutto a prezzo più moderato.

Si preparano le leghe di rame sottomettendo ad un' alta temperatura dei miscugli di carbone, d' ossido di rame e di carbonato di manganese, in un forno a riverbero di media grandezza, evitando in esso, per mezzo della disposizione dei forni Siemens, la produzione della fiamma ossidante.

Nell' Esposizione internazionale tenuta quest' anno in Londra, il signor Allen presentò una serie di leghe nelle quali le proporzioni del manganese variano da 5 a 25 per cento. Un metallo detto *manganoide*, e preparato con l'addizione dello zinco alla lega di rame con 15 per cento di manganese, è proposto per rimpiazzare l' argento germanico.

A fianco degli oggetti fabbricati in manganoide, vennero esposti dei fili flessibilissimi ottenuti con delle leghe contenenti 23 e 25 per cento di manganese.

Il signor Allen propose di impiegare le leghe di rame, stagno e manganese, per fabbricare i cannoni. I signori Montefiore-Levi e Kunzel, del Belgio, fecero recentemente delle interessanti esperienze rivolte a questo scopo; essi studiarono le proprietà fisiche delle diverse leghe di rame e le modificazioni del bronzo, nello scopo speciale di trovare la preparazione di leghe più omogenee e più resistenti per le bocche a fuoco.

Le loro conclusioni, dedotte dai risultati forniti leghe contenenti 5 e 10 per cento di manganese, sono: che la durezza e la elasticità del metallo da cannoni aumentano coll' addizione del manganese, ma che quest' ultimo metallo tende a scemare la tenacità del bronzo e rende assai difficile la produzione di una materia omogenea.

D' altra parte giova notare che i risultati ottenuti dall' aggiunta al bronzo d' una piccola quantità di fosforo, agente deossidante, promettono assai meglio che i risultati ottenuti dalle leghe di manganese.

III.

Bronzo con fosforo.

È noto da lungo tempo che nella fusione del bronzo, l'ossidazione che avviene quasi sempre durante il procedimento, è sfavorevole alla qualità del metallo. Fra i mezzi suggeriti per la deossidazione, uno de' più recenti è l'impiego del fosforo.

Le molte esperienze a tal proposito instituite hanno dimostrato varie proprietà che il bronzo acquista mercè il fosforo; il colore della lega diventa più carico, la frattura si fa simile a quella dell'acciaio, la resistenza assoluta cresce in ragione del 170 per cento e la elasticità dell'80 per cento.

Dietro le recenti esperienze di Levy e Kimtzel, il bronzo fuso con fosforo fornisce, con un lento raffreddamento, risultati assai migliori dell'ordinario, giacchè la sua resistenza assoluta crebbe del 274 per cento.

Le ditte Gilldeaux di Charleroi e Blondiau di Ly-le-Chateau sostituirono vantaggiosamente i cilindri di bronzo con fosforo agli ordinari cilindri di bronzo, nei loro laminatoi.

È notevole anche il fatto, che il bronzo vecchio, fuso con fosforo, acquista esso pure tutte le suddette proprietà.

D'altra parte giova osservare che la presenza del fosforo nel bronzo è un preservativo contro l'azione corrosiva dell'acqua.

IV.

Antifriction metal.
Nuova lega per cuscinetti.

Il signor I. Hoyle di Wheelton ha ottenuto recentemente una patente per il così detto *antifriction metal*, ossia per una lega durissima assai vantaggiosamente impiegata in Inghilterra per i cuscinetti degli alberi motori delle macchine.

L' *antifriction metal* si prepara fondendo 24 parti di stagno con 32 parti di piombo ed aggiungendo alla massa liquefatta sei parti di antimonio ridotto in polvere assai fina.

V.

Produzione di lucidi metallici sui metalli.

Un processo facile ed economico onde produrre sopra i metalli un lucente rivestimento venne recentemente suggerito dal signor Püchers di Norimberga.

La soluzione adoperata per ottenere siffatto rivestimento viene preparata nel modo seguente; si sciolgono 45 grammi di iposolfito di soda in 500 grammi di acqua e si mescola la soluzione ottenuta con 15 grammi di acetato di piombo sciolto in mezzo litro d'acqua.

Si ottiene per tal modo un miscela limpida di iposolfito doppio di soda e di piombo sciolto in un eccesso di iposolfito di soda; riscaldata dai 70° agli 80° R. tale soluzione si decompone lentamente e si separa del solfuro di piombo in fiocchi bruni.

Immergendo entro tale liquido il metallo che si vuole rivestire, una parte del solfuro di piombo si depone sulle superficie del metallo medesimo producendo un bellissimo lustro metallico.

Trattato in questo modo, il ferro prende una tinta azzurra simile a quella dell' acciaio e lo zinco riceve una tinta bronzata; l' ottone poi si ricopre di un bello strato rosso se invece dell' acetato di piombo si impiega un peso eguale di vitriolo di rame; si possono anche ottenere dei bellissimi depositi marmorizzati sopra la superficie dell' ottone mediante una soluzione di acetato di piombo ispessita con gomma adragante.

Tutte queste soluzioni possono venire impiegate ripetute volte e coll'andar del tempo non soffrono alterazioni.

Perchè il rivestimento degli oggetti risulti uniforme, il signor Püchers consiglia di mantenerli ad un'equabile temperatura.

VI.

La dinamite.

L'Annuario scientifico ha già tenuto parola nello scorso anno della dinamite.

L'impiego di questa potente sostanza esplosiva ha ricevuto ultimamente sì notevole estensione che noi crediamo utile tuttavia informare i lettori delle nuove applicazioni che ha ricevuto questo corpo, e ciò non sapremmo meglio fare che riportando alcuni brani di un pregevolissimo articolo su questo argomento pubblicato dall'egregio professore Giuseppe Bellucci nella *Rivista scientifico-industriale* di Firenze.

« Trasformata la nitroglicerina in dinamite, il suo impiego addivenne sempre più esteso, e l'industria di quei popoli che ancora non ne avevano approfittato, ne incominciò a trarre partito; oggidì può ben dirsi che la dinamite si impiega in quasi tutti i paesi del mondo e numerose fabbriche apprestano ai richiedenti quantità copiosissime di questa sostanza. Oltre che al servizio dell'industria, la dinamite fu adoperata ancora come mezzo offensivo in guerra, e nell'ultima combattuta tra prussiani e francesi, i primi erano provveduti di codesto agente esplosivo e se ne valsero come validissimo mezzo di offesa contro i secondi. Non ostante il rapido sviluppo verificatosi nella fabbricazione della dinamite, ed i vantaggi che si traevano dalla sua applicazione ne' lavori delle miniere, la dinamite era pressochè sconosciuta in Francia, quando fu incominciata la guerra contro la Prussia; i francesi principiarono a prepararla ed a servirsene, dopochè ebbero provato gli effetti della dinamite prussiana. Entro Parigi, stretta di assedio, sorsero rapidamente due fabbriche di dinamite, le quali ne producevano circa 300 chilogrammi al giorno; nello stesso tempo fu istituita una fabbrica di dinamite a Paulille, vicino a Port-Vendres nell'estremo mezzodì della Francia; cessati i bisogni della guerra, la fabbrica di Paulille seguitò a funzionare in modo regolare al servizio dell'industria.

« I coltivatori di miniere, gl'intraprenditori di tunnel e di lavori sottomarini in Francia, in Italia, in Spagna ed in Africa,

sono gli ordinari consumatori della dinamite di Paulille; essi trovano vantaggio ad impiegarla per la medesima ragione per cui gl'intraprenditori di lavori negli altri paesi furono condotti a farne applicazione. La sua grande vivacità di azione, la proprietà di detonare sott'acqua, la rendono specialmente preziosa per la lavorazione di rocce durissime o fissurate, per i lavori nei terreni acquiferi. Parecchie volte si è dato il caso, di veder riprendere con vantaggio alcuni lavori per mezzo della dinamite, là dove la roccia era durissima o eccessivamente umida, da non permettere in alcun modo il lavoro con la polvere ordinaria; là dove l'avanzamento nel lavoro medesimo era ridotto talmente esiguo da richiedere un dispendio nella mano d'opera non proporzionale col risultamento raggiunto. Il signor Barbe c'istruisce a questo riguardo con fatti e con cifre eloquentissime; in un tronco di ferrovia in costruzione nel mezzodì della Francia, un tunnel fu attaccato, per procedere più sollecitamente, non solo alle estremità, ma anche con cinque pozzi verticali. La roccia che doveva esser lavorata era il calcare giurassico abbastanza duro; in poco tempo però essa divenne talmente umida, che valendosi della polvere da mina e dei mezzi ordinarii, nè i pozzi nè le gallerie progredivano utilmente; in tali condizioni si adottò l'impiego della dinamite e gli avanzamenti salirono tosto a trenta centimetri per giorno nell'approfondamento dei pozzi, ad un metro e trenta centimetri nelle gallerie; costretti più tardi gl'intraprenditori a proseguire i lavori con la polvere ordinaria per mancanza di dinamite, gli avanzamenti ricaddero tosto ad otto centimetri nei pozzi, a trenta centimetri nelle gallerie, benchè s'impiegasse in quest'ultimo caso lo stesso personale.

« Questi risultamenti addimostrano pertanto quali vantaggi potranno aversi per l'avvenire in casi consimili dall'impiego della dinamite, la quale, se da un lato è più costosa di una quantità corrispondente di polvere ordinaria, dall'altro permette un avanzamento più rapido ed una riduzione nella mano d'opera, essendo i fori delle mine di un calibro più piccolo di quello che occorre per la polvere comune, cosicchè la spesa totale riesce alla fine dei conti più piccola. Ma la dinamite, la quale è vantaggiosissima nelle condizioni di lavoro sopra accennate, perde codesta sua utilità, quando la roccia non è dura, fissurata o acquifera; in questi ultimi incontri la polvere ordinaria è più conveniente ed anche più

economica, cosicchè la dinamite non potrà mai sostituire in tutti i casi la polvere da mina, ma l'una e l'altra saranno adoperate con vantaggio colà dove il loro impiego sarà giudicato conveniente.

« Contro l'introduzione e l'impiego della dinamite si levano alcune obbiezioni che ridotte al loro giusto valore, perdono quell'apparente importanza che sembra ritengano; si dice che la dinamite, essendo a base di nitroglicerina, non solo deve esser pericoloso il prepararla, ma il conservarla, il farne il trasporto ed impiegarla. I risultati di una lunga esperienza rispondono però a codesti timori; milioni di chilogrammi di dinamite si sono preparati e posti in magazzeno dalle diverse fabbriche, trasportati ed impiegati nei differenti lavori, o come mezzo offensivo in guerra, senza che si avverassero per questo degl'infortunii. Le ferrovie germaniche, svedesi, americane, e francesi trasportano liberamente la *polvere di Nobel* o dinamite, e la considerano anzi di un trasporto meno pericoloso della polvere ordinaria; del resto si sa che il vantaggio che si è ottenuto dalla trasformazione della nitroglicerina in dinamite, ossia dalla mescolanza di polveri porose inerti a codesta sostanza esplosiva, sta appunto in ciò, che i più piccoli urti, inevitabili ne' trasporti e sufficienti per la esplosione della semplice nitroglicerina, non sono più a temersi nella dinamite, poichè la sostanza esplosiva trovasi come racchiusa tra i pori ed i vacui della materia inerte, che le serve di veicolo, e le pareti di questi pori o vacui si oppongono, annullandone gli effetti, agli urti che possono prodursi. In quanto alla preparazione della nitroglicerina, la quale deve poi formare la dinamite, si avrebbero certamente pericoli, se il suo processo di fabbricazione non fosse condotto oggidì con una regolarità, con una certezza, che ben può dirsi prossima alla perfezione. Nobel ne ha stabilito delle fabbriche in moltissimi luoghi; egli ha acquistato una esperienza grandissima ed affatto speciale in codesta applicazione di chimica industriale; i suoi collaboratori, guidati dall'intelligenza, dallo studio ed in parte anche dalla necessità, hanno trovato di giorno in giorno dei perfezionamenti nella fabbricazione della nitroglicerina, ed i frutti di codesta esperienza messi in comune, non solo presentano una preziosa garanzia di successo, ma contribuiscono per dare alla preparazione di questa sostanza, tutta quella sicurezza che può avere la preparazione di una materia esplosiva, non inferiore

certamente a quella che si ha nella fabbricazione della polvere ordinaria ».

Il professore Bellucci aggiunge anche che la dinamite fu adoperata come espediente di pesca nel golfo della Spezia e che il professore Targioni-Tozzetti, incaricato dal Ministero di riferire intorno a siffatto modo di pesca, nella sua elaborata e dotta relazione credette opportuno suggerire che la pesca colla dinamite fosse proibita come pregiudicevole alla moltiplicazione dei pesci, giacchè, quanti animali cadono nel cerchio di azione della bomba a dinamite lanciato nell'acqua, altrettanti, grossi e piccoli, rimangono sterminati.

A queste notizie aggiungeremo il felice risultato ottenuto a Geeddestal, in Danimarca, nel foramento d'un pozzo artesiano.

Il signor Valentinier era riuscito a traversare, in poche settimane, un notevole strato di creta, quando dovette arrestare il lavoro, perchè la sonda andò a battere sopra un banco di pietra durissima di circa metri 18 di spessore, e il cui foramento sembrava dover esigere tempo e spese sì considerevoli che per più giorni il signor Valentinier esitò se doveva proseguire l'impresa o abbandonarla, sagrificando il lavoro già fatto.

Il signor Paulsen suggerì allora l'impiego della dinamite e l'ispettore del Genio, signor Adenrup, lo appoggiò e concorse a dirigerne l'applicazione. Dopo aver bene pulito il fondo del buco della sonda, vi fu discesa con precauzione una bottiglia che conteneva circa un chilogrammo di dinamite, e nella quale penetravano, attraverso al tappo, due fili di rame isolati con guttaperca. Quando la bottiglia giunse a posarsi sul banco, i fili furono messi in comunicazione con un apparecchio elettrico; si sentì una scossa assai pronunciata ed il buco della sonda si riempì di acqua, prova che non solo erasi rotto il masso di silice, ma si aveva trovato sotto di esso l'acqua cercata.

Sul fondo del pozzo la silice fu ridotta in piccoli frantumi, e la parte superiore, che era già tubulata

in ferro, non risentì la menoma avaria; la potenza enorme di esplosione della dinamite non si era adunque esercitata che contro la pietra più prossima e soprattutto contro quella che le si trovava di sotto.

VII.

Forno a gaz con ricuperatore del calore. Sistema Ponsard.

Il forno Siemens, a calore rigenerato, è già da lungo tempo conosciuto nell'industria e meritamente apprezzato come quello che permette di ricuperare il calore che andrebbe perduto pel camino. Il sistema Siemens tuttavia, benchè abbia raggiunto lo scopo della migliore utilizzazione del combustibile, non va esente da una complicazione di meccanismi e da una incessante manovra, che ne rendono il prezzo sufficientemente elevato.

Ora il signor Ponsard, nome ben noto nelle industrie metallurgiche, è riuscito ad ottenere il ricupero del calore in modo assai più semplice.

Nel suo apparecchio tutto il calore ricuperato serve al riscaldamento dell'aria di combustione; il combustibile gazoso impiegato nel forno non è primitivamente ed inutilmente raffreddato, ma è impiegato, appena esce dal gazogeno, ad una elevata temperatura.

Il nuovo ricuperatore si compone di una serie di intervalli nei quali circolano i gas caldi, e di una simile serie nella quale passa l'aria fredda, di modo che ogni camera d'aria verticale è sempre compresa fra due camere simili di gas caldo e viceversa.

I gas caldi arrivano dalla parte superiore dell'apparecchio, discendono nei compartimenti loro destinati e sfuggono poscia pel camino; l'aria fredda penetra per la parte inferiore e si innalza nei compartimenti di mezzo per portarsi nella camera di combustione.

Da un tal sistema di disposizioni risulta che le fiamme perdute riscaldano le pareti laterali dei pas-

saggi non solo, ma altresì l'esterno di tutti i mattoni cavi che sono disposti fra le diverse camere e nell'interno dei quali penetra l'aria.

Col dare quindi al ricuperatore una conveniente capacità, si può far in modo che l'aria venga portata alla temperatura che hanno le fiamme al loro sortire dal forno, e, nello stesso tempo, si può ottenere un raffreddamento nei prodotti della combustione tale, ch'essi non esportino nel camino altro calore che quello puramente necessario al tirante.

I vantaggi che risultano da un simile complesso di disposizioni, sono, in massima, i seguenti:

1.° Volume relativamente piccolo del ricuperatore;

2.° Andamento continuo senza bisogno di sorvegliare l'apparecchio;

3.° Completa utilizzazione del combustibile; non v'è più perdita di gas e di aria calda per causa dell'inversione delle correnti; inoltre, siccome il gas è impiegato direttamente alla sua uscita del gazogeno, si utilizzano tutti i godroni, idrocarburi, ecc.; che sono condensati negli apparecchi nei quali si raffredda il gas prima di adoperarlo;

4.° Grande facilità di far variare la temperatura nel forno e di rendere la fiamma, a volontà, ossidante o riduttrice;

5.° Estrema semplicità nella condotta del forno, ed in tutta la necessaria manovra;

6.° Possibilità di ottenere elevate temperature col soffiare il gas e l'aria occorrente alla combustione;

7.° Conservazione della forma ordinaria dei forni;

8.° Prezzo di impianto assai moderato giacchè un forno Ponsard può esser valutato a 50 e 60 per 100 in media di uno Siemens, a parità di condizioni.

Il forno a gas con ricuperatore del calore dovuto al Ponsard si applica vantaggiosamente a tutte le operazioni metallurgiche, come fusione di minerali, fabbricazione dell'acciaio al riverbero, puddellaggio, ecc. alla fabbricazione del vetro, alla cottura dei prodotti ceramici, ecc.

VIII.

Forni Howatson per la fabbricazione del ferro.

Il signor Andrea Howatson, direttore d'officina in Scozia, ha preso recentemente un brevetto in Inghilterra per una nuova disposizione da lui data ai forni per la fabbricazione del ferro.

L'invenzione Howatson consiste essenzialmente nella sostituzione dell'aria calda all'aria fredda, per la combustione del carbone.

Il foro del ceneraio, pel quale, d'ordinario, ha accesso l'aria nel focolare, è chiuso da una porta in ferro, ad eccezione d'un piccolo spazio lasciato quale apertura necessaria per ripulire le sbarre della graticola; questo spazio però è chiuso da un registro scorrevole entro guide e manovrato per mezzo d'un contrappeso; una porta praticata sotto l'apertura del forno permette l'introduzione del combustibile.

Nella parte inferiore della muratura è un'apertura a sezione quadrata sormontata da vari orifizi praticati nella muratura medesima e pei quali l'aria penetra in una camera che contorna la base del forno. Da questa camera l'aria passa, discendendo lungo le pareti del forno, attraverso una serie di condotti orizzontali che la fanno arrivare sotto il ceneraio e quindi penetrare, già a temperatura sufficientemente elevata, sopra il carbone. Onde poi sotto la graticola sia sempre disponibile una quantità d'aria sufficiente ad assicurare la perfetta combustione, il signor Howatson ha praticato, nelle pareti del forno, un camino verticale la cui apertura è chiusa da un apposito registro col quale si regola la distribuzione dell'aria sopra al carbone.

La disposizione ora indicata serve pei forni a riscaldare, quelli a puddellare ne differiscono in ciò che l'aria fredda è ammessa sotto la sola del forno e da cui si dirige al camino che contorna la base, e dopo essersi riscaldata arriva sotto il ceneraio; la combustione avviene come nei forni a riscaldare.

Nei forni a pudellare, la ghisa è dapprima collocata in una camera che si trova fra il compartimento di puddellaggio propriamente detto ed il collo del forno, essendosi riconosciuto che durante il puddellaggio d'una certa quantità di ghisa, il calore sfuggito rende semi-pastoso il metallo nella camera vicina.

Il signor Howatson assicura ottenere con tal sistema economia di tempo e di combustibile ed un riscaldamento rapido e uniforme.

IX.

Processo Martin per togliere l'incrostazione delle caldaie.

Questo nuovo mezzo per levare l'Incrostazione prodotta nelle caldaie delle macchine a vapore dai depositi calcari si basa sulla seguente reazione chimica: i silicati a base di soda e di potassa si decompongono nell' acqua ad un'alta temperatura in presenza delle materie calcari o alcalino-terrose contenute nell'acqua, come sarebbero i sali di calce, di magnesia di barita, di allumina, ecc., e, per via di affinità, formano con simili materie dei silicati insolubili di calce e di magnesia, di barita e di allumina, i quali si precipitano sotto forma di sottilissima polvere priva affatto di aderenza.

Questo fatto, che il signor Martin pel primo ha constatato industrialmente, viene assai in acconcio per esser utilizzato per scrostare le caldaie e depurare, in generale, le acque calcari.

Data infatti una caldaia, incrostata o no, ed un acqua di alimentazione qualunque, calcare o selenitica, il signor Martin aggiunge a quest' acqua, nella proporzione di 3 chilogrammi per 1000 litri, del silicato solubile contenente da 15 a 20 per 100 d'ossido di sodio e di potassio; così preparata, quest' acqua si fa penetrare in caldaia per mezzo d' una pompa, o, meglio, d'un iniettore Giffard.

L'effetto voluto si presenta quasi istantaneamente, non solo i calcari in sospensione nell'acqua si preci-

pitano subito allo stato di calci insolubili, ma altresì i depositi che preventivamente si erano formati, si staccano dalle pareti della caldaia precipitandosi come gli altri e da potersi quindi facilmente togliere nel pulire la caldaia.

X.

Resistenza comparativa dei tubi di piombo, dei tubi di stagno e dei tubi di piombo stagnati.

Si devono al signor Tresca alcune interessanti esperienze instituite sopra la resistenza comparativa dei tubi di piombo foderati di stagno, l'industria dei quali è tuttavia recente.

Queste esperienze vennero eseguite nel Conservatorio d'Arti e Mestieri di Parigi, e pubblicate ne'suoi *Annali*.

Dalle prime valutazioni del signor Tresca risultava che in certe circostanze, adottando i coefficenti generalmente ammessi, si potevano ottenere, quasi al medesimo prezzo, dei tubi di eguale resistenza sia con l'uno che con l'altro metallo.

Il signor Hubin pose a disposizione del signor Tresca una serie di tubi di piombo ed una serie di tubi di stagno, i quali poterono venir sperimentati separatamente.

Tutte le esperienze furono fatte sopra tubi di un metro di lunghezza, chiusi all'estremità con dischi serrati contro un colletto sporgente; uno dei dischi aveva un foro comunicante col torchio idraulico il cui manometro indicava la pressione al momento della rottura.

Ecco alcuni dei risultati ottenuti:

Tubi di piombo. — I tubi sperimentati avevano il diametro comune di m. 0,03 e spessori variabili di m. 0,0025 a m. 0,007.

Furono assoggettati a pressioni di rottura, progressive collo spessore ed ascendenti da 25 a 66 atmosfere.

Addentrando la formola:

$$R = 0{,}31 \frac{n}{25}$$

in cui R è la resistenza per millimetro quadrato ed $\frac{n}{25}$ è il rapporto della pressione in numero (n) di atmosfere al doppio dello spessore (s) espresso in millimetri, il signor Tresca trovò:

$$R = \text{chilogr. } 1{,}54$$

ciò che equivale a dire che il metallo ha resistito, in tutta la serie di esperienze ad un carico di chilogrammi 1,54 per millimetro quadrato, restando il valore di $\frac{n}{25}$ prossimamente invariabile.

Tubi di stagno. — Questi tubi erano fabbricati e preparati per le esperienze in condizioni identiche ai tubi precedenti; il loro spessore variava per una serie completa, da metri 0,002 a m. 0,007; la pressione variò, rispettivamente, da 28 atmosfere ad 80 atmosfere, ma i valori di $\frac{n}{25}$, calcolati come precedentemente, presentarono notevoli differenze, oscillando da chilogr. 1,78 a chilogr. 3,17.

Si osserva tuttavia che le variazioni di questo valore vanno da chilogr. 2 a chilogr. 3 per spessori da 2 a 5 millimetri; ma che per spessori maggiori il suddetto valore si abbassa alla cifra costante di chilogrammi 1,78.

Tale abbassamento era già stato avvertito dai fabbricanti i quali lo attribuiscono alla circostanza che per grandi spessori il raffreddamento è più lento e più favorevole alla cristallizzazione.

La rottura poi è sempre preceduta, per lo stagno, da una particolarità assai manifesta che, cioè, il metallo perde la lucidità, poi si rigonfia da luogo a luogo in modo che tutta la superficie del tubo è ricoperto uniformemente di rughe e di prominenze.

Questo fenomeno non avviene pel piombo, il quale si distingue altresì per l'assenza di quello stridore particolare alla lacerazione dello stagno. Risulta inoltre dai fatti constatati, che se i tubi sottili di stagno possono qualvolta offrire una resistenza doppia di quella del piombo e talvolta più grande, questo vantaggio comparativo sparisce quando lo spessore del tubo raggiunga 5 millimetri.

Il signor Tresca ha fatto altresì delle sperienze sui tubi fabbricati dal signor Hamon, presi a caso fra quelli del commercio, aventi però di comune coi precedenti il diametro di m. 0,030; gli spessori variabili arrivavano da m. 0,0025 a m. 0,0045 e corrispondentemente alle pressioni da 38 atmosf. a 49,6 atmosf.

Da tali esperienze risulta che la sostituzione del piombo allo stagno sopra uno strato interno del tubo di solo mezzo millimetro di spessore, bastò per elevare il coefficiente di resistenza per millimetro quadrato da chilogrammi 1,54 a chilogr. 2,34, per tubi di m. 0,0025 di spessore. Questo strato però non pare abbia esercitato alcuna influenza sulle resistenze medie del tubo di m. 0,0045. Lo stagno non entrava allora che per un nono solamente dello spessore totale, e non poteva perciò esercitare alcuna importante influenza.

XI.

Il micrometro obbiettivo del dottor Schaub.

Fra gli oggetti che figuravano all'Esposizione marittima di Napoli, va degnamente annoverato, come novità e per la sua importanza nella attuale condizione della marina da guerra, il micrometro obbiettivo del dottor Schaub.

Il principio sul quale esso si fonda è quello dell'eliometro in astronomia. La lente obbiettiva è formata di due semilenti, una delle quali può, mercè una vite micrometrica, scorrere sull'altra lungo il prolungamento del diametro comune; in questo movimento, se due oggetti sono nel campo del cannocchiale, l'osservatore vedrà due immagini di ciascuno, una fissa e l'altra mobile. Mercè questo movimento vien misurato l'angolo formato dalle due visuali che dall'occhio dell'osservatore vanno una alla linea d'acqua della nave lontana e l'altra all'orizzonte. Quest'angolo vien misurato portando l'immagine mobile di ciascuno dei due oggetti a contatto con la fissa dell'altro e prendendo poi la semidifferenza delle due

letture in parti di una scala che è annessa all'obbiettivo. Le parti di questa scala si convertiranno in minuti e secondi per mezzo di una tavola che deve accompagnare l'istromento. Questo sistema della coincidenza delle doppie immagini è uno dei più esatti che si conoscano per la misura dei piccoli intervalli e sono noti i risultati così ottenuti dal Bessel nell'astronomia di precisione. Ottenuto ora l'angolo in quistione è facile vedere che, comunicato con la depressione dell'orizzonte per l'altezza dalla quale si osserva, deve dare il complemento dell'angolo formato dalla visuale alla linea d'acqua della nave lontana con la verticale al punto d'osservazione. Nasce da questa osservazione un triangolo del quale un lato e due angoli sono conosciuti, epperò lo sono anche gli altri elementi, uno dei quali è la richiesta distanza. L'autore ha calcolato una tavola a doppia entrata nella quale vi ha per argomenti l'altezza dell'occhio sulla superficie del mare e l'angolo misurato dal micrometro. Questa tavola dà, con una sola lettura, la distanza approssimata, risparmiando così il calcolo di una formoletta che, per semplice che sia, prende sempre tempo, che non si può impiegare a calcolare al momento di un combattimento.

XII.

Il verricello Corradi.

Il signor ingegnere Corradi, di Marsiglia, presentò all'Esposizione Internazionale marittima di Napoli, sotto il nome di *verricello a vapore a cambiamento istantaneo di cammino*, un apparecchio meritevole di esser segnalato; riportiamo la descrizione che il signor L. Carpi ne diede nel giornale l'*Esposizione marittima.*

La parte fissa di questo apparecchio, si compone di una piastra di fondazione in ghisa di m. 1,50 di lunghezza per m. 0,85 di larghezza, avente fusi con sè i tubi per l'ammissione e la scarica del vapore, e di due sostegni in ghisa col-

legati da tre tiranti in ferro traversali, di cui due superiori e paralleli ed inferiormente fissati alla piastra con chiavarde. Tale parte non è per vero dire la migliore della macchina, perchè di forma così poco regolare nei sostegni, che questi fanno presentire una sovrabbondanza di materia non equabilmente distribuita.

La parte mobile, consiste essenzialmente in tre assi orizzontali sopportati dalle estremità opposte dei sostegni laterali, e girevole entro di esse; uno di questi, è l'asse principale del verricello situato nella sua parte posteriore, cioè opposta al lato di manovra: esso porta, calettato sopra sè stesso, il cilindro di avvolgimento agli estremi del quale stanno una ruota dentata, in cui s'ingrana il rocchetto dell'asse motore, ed un volante il quale serve ad equilibrare la forza viva svolta dall'apparecchio quando funziona a vuoto, ed in pari tempo a limitare lo spazio di avvolgimento della fune o catena. Il secondo è l'asse motore, collocato superiormente al precedente e nella parte anteriore alle sue estremità sono uniti, con ribattitura a chiavetta, due dischi in ferro del diametro di m. 0,325, e dello spessore di m. 0,85 che portano fissati rispettivamente a 180° due perni, entro cui sono innestate le aste di due stantuffi scorrevoli entro due cilindri verticali oscillanti, posti ciascuno lateralmente ai sostegni opposti del verricello: questi dischi servono di manovella doppia all'asse motore, segnano manifestamente col loro raggio la corsa degli stantuffi, e fungono in pari tempo da volante quando la macchina agisce col vapore. Il terzo asse è sussidiario, ed è destinato a muovere a vuoto il verricello per mezzo di due manovelle poste ai suoi estremi, e di un rocchetto ingranabile colla ruota dentata.

Sulla piastra di fondazione, anteriormente, ed in mezzo ai due sostegni laterali, è fissata la camera del vapore, specie di scatola cilindrica chiusa, dal centro della quale s'innalza un gambo verticale di ferro, assicurato superiormente ad uno dei tiranti traversali, e movibile intorno a sè stesso per una stabilita ampiezza di arco a mezzo di un manubrio soprastante che con una piccola sfera segna su di un quadrante graduato la porzione di arco descritta e voluta. In questa camera sta la parte più interessante nel meccanismo.

Entro di essa, ed unito all'estremità inferiore del gambo, è un diaframma cavo cilindrico che aderisce al circuito interno della camera stessa, e nel cui fondo piano sono prati-

cate quattro aperture fatte a segmenti circolari smussati, le quali corrispondono due a due con analoghe aperture disposte nella faccia inferiore della camera del vapore, a seconda che il diaframma è fatto girare in un senso o nell'altro per mezzo del manubrio che ne comanda il gambo. Il fondo della camera comunica per queste aperture con i tubi situati internamente alla piastra di fondazione e con essa fusi; questi sono essenzialmente due: uno rettilineo per ammettere il vapore, sopra una faccia degli stantuffi, ed uno piegato a due rami, per ammetterlo nella faccia opposta, alternativamente poi essi servono all'ammissione e alla scarica, secondo le luci che sono lasciate aperte nel diaframma. Un terzo tubo rettilineo è sussidiario ai primi due, ed in comunicazione coi medesimi, e coi tubi di presa e di egresso che sono laterali all'apparecchio.

Ogni cilindro oscilla su di un asse che è mobile entro due cuscinetti, di cui uno fuso colle nervature dei sostegni laterali della macchina, e l'altro fissato con chiavarde alla piastra di fondazione quest'ultimo è cavo, e comunica coi tubi sottostanti, nonchè con un tubo ricurvo che gli è unito, e che da una parte riceve il vapore per immetterlo nel cilindro, e dall'altra lo riprende per condurlo al tubo di scarica, in guisa ch'esso funge in pari tempo da camera di ammissione, e da camera di uscita del vapore.

Ciò posto, ecco come agisce l'apparecchio. Il centro della graduazione nel quadrante segna la posizione di riposo. Movendo il manubrio da questa posizione centrale, in un senso qualunque, a destra od a sinistra, si smascherano due delle aperture del fondo della camera, o scatola cilindrica, già descritta, le quali, prendendo il vapore dal tubo soggiacente, lo ammettono in quello piegato a due rami, che lo conduce per uno dei bracci del tubo ricurvo suindicato ad agire sopra una faccia del cilindro, mentre l'altro braccio lo ripiglia e lo conduce nel tubo di scarica.

Movendo il manubrio nel senso inverso, cioè facendolo prima passare per la sua posizione centrale di riposo, e poi oltrepassandola dalla parte opposta, si chiudono le due prime luci, e si aprono le seconde, allora l'ammissione del vapore viene ad essere, per un istante brevissimo, interrotta, e quindi immediatamente riattivata nella faccia opposta del cilindro, cioè da quella parte del tubo ricurvo per la quale prima era condotta nel tubo di scarica, mentre la parte che prima serviva

alla ammissione rimane vincolata all'egresso. Così l'oscillazione del cilindro viene ad essere invertita e quindi mutata istantaneamente la direzione del moto.

Finalmente si intravvede la disposizione delle luci del diaframma e quella delle luci poste nella camera del vapore in corrispondenza con i tubi di ammissione e di scarica. Col girare del manubrio in un senso, mentre vengono ad aprirsi una luce di ammissione ed una di scarica, le altre due analoghe rimangono chiuse; girando in senso opposto, s'inverte l'ordine di apertura delle luci, e quindi il moto.

L'inversione ha luogo istantaneamente e con una facilità resa tanto più pregevole dalle semplicità del meccanismo e dalla economia di organi da cui essa dipende.

Un freno a lamina efficacissimo agisce sulla ruota dentata ed è comandato da un pedale su cui una moderata pressione basta a produrre l'effetto, lasciando libere le mani al macchinista.

Il signor Carpi, dopo aver descritto nel modo sopra riportato il verricello Corradi, osserva che benchè il sistema su cui è basato non sia assolutamente nuovo, è tuttavia nuova e vantaggiosa alla marina ed all'industria la sua applicazione, e il principio stesso merita di essere seriamente studiato.

XIII.

Il risimetro Fletcher.

Il *risimetro* immaginato dal signor A. E. Fletcher è un apparecchio destinato a misurare la velocità dei liquidi o, inversamente, la velocità d'un corpo che si muove sulla superficie d'un liquido in riposo, che è il caso de' bastimenti in mare.

Il principio su cui si fonda questo istrumento è quello su cui è basato l'anemometro destinato ad indicare la velocità dell'aria calda, delle fiamme, del fumo o dei vapori corrosivi degli alti forni e dei cammini di manifatture.

L'apparecchio è semplicissimo; si compone d'un tubo che presenta due aperture nella parte inferiore;

ste aperture si trova di fronte alla dire-
ı corrente e l'altra in senso opposto.
nantenuto dentro la corrente e comunica
ıtori nei quali la pressione è misurata per
olonne di etere, d'acqua o di mercurio,
e le velocità da indicarsi dall'apparecchio
o più considerevoli.
per tal modo, ottenere separatamente la
un corso d'acqua a diverse profondità ed
variabili dalle sponde.
licazione più importante di questo istru-
ıella di misurare la velocità delle navi.
caso i tubi traversano i fianchi ed il fondo
ento e penetrano di alcuni centimetri nelle
mare. L'indicatore può stabilirsi nella ca-
capitano o presso al timone, ed aver la
n barometro ordinario: una colonna di
ndica costantemente la velocità della nave
questa colonna che vien portata, senza
dita per attrito, tutta la pressione che
tubo riceve per effetto dell'ascesa del-
vuta alla velocità.
ento può esser fatto in modo da indicare
uadrante il numero dei nodi filati dopo la
el bastimento dal porto, e per mezzo di
continua, segnata sopra un foglio di carta,
la velocità della nave.
registro permanente può, in molti casi,
grandissima utilità.
tro Fletcher è già in uso sopra i piroscafi
da Liverpool agli Stati Uniti e rimpiazza
loch.

XIV.

Brevetti d'invenzione.

attestati di privativa industriale rilasciati dal Re-
eo industriale Italiano nell'anno 1871 (1).

dott. *Francesco* di Milano. — Orologio contà-
degli omnibus.

sto elenco sono esclusi i brevetti fuori d'Italia.

Alisi Carolina di Firenze. — Vernice speciale per pavimenti ed altri oggetti.

Allasia ing. *Filiberto* di Torino. — Nuovo forno per la soffocazione ed essicazione dei bozzoli. Anni 3.

Anastasio Niccolò di Napoli. — Nuovo apparato misuratore d'una base geodetica. Anni 1.

Angiolini Ugo di Bologna. — Comodo inodoro con terra clorurizzata.

Arosio Giuseppe, *Orsenigo Agostino* e ditta *Sandrinelli* e Comp., di Milano. — Macchina per la fabbricazione delle tavolette di gesso pei sarti e pei disegnatori. Anni 3.

Artimini Artimino nella sua qualità di rappresentante l'officina della Pia Casa di Lavoro di Firenze. — Sistema di latrine o cessi mobili inodori a separatore. Anni 6.

Bacigaluppo Beltrando, geometra, di Genova. — Rubinetto a pressione; nuovo sistema. Anni 6.

Bacilieri Lorenzo di Argile (Bologna). — Metodo per fabbricare guanti di pelle a macchina, ridotti con sole cinque cuciture sotto le dita, appena visibili. Anni 3.

Bastianelli Giovanni di Firenze. — Motore Bastianelli col gàs ammoniaco a circolazione continua in sostituzione al vapore d'acqua. Anni 3.

Bazzetta Felice di Torino. — Apparato per le munizioni ad uso delle mitragliatrici di Gattling ed altri sistemi a movimento parallelo. Anno 1.

Bayana D. di Caselle Torinese — Stufe calorifere e fornelli economici a carbon fossile vergine o litantrace. Anni 3.

Bellegrandi C. di Genova. — Lucidatura e brillatura del riso.

Beltrami Carlo e *Sprotti Giuseppe*. — Macchinetta per la fabbricazione delle graticole a maglia piatte, dette senza fine, d'ogni forza e grandezza, e graticole fabbricate colla detta macchina. Anni 1.

Berio Camillo di Genova. — Condotto atmosferico, ovvero applicazione dell'aria compressa o del vuoto, come forze motrici condotte a grandi distanze per mezzo di tubi. Anni 3.

Besaccia Giuseppe di Lucca. — Macchina per cilindrare la pasta e tagliare il biscotto. Anni 2.

Bianchi Enrico di Milano. — Apparacchio termosifone per la filatura dei bozzoli a bagnomaria. Anni 1.

Bianchetti Biagio di Genova. — Ruota a compensazione pei timoni delle navi.

Biressi Giovanni di Vico (Mondovì). — Ferro continuo automotore per veicoli di ferrovia. Anni 1.

Bondi fratelli *Pacifico* ed *Abramo* di Roma. — Fabbricazioni dei crogiuoli con caolini, o terre refrattarie. Anni 15.

Borgatta Luigi di Novara. — Nuova invenzione di turacciolo ermetico. Anni 1.

Bossi Edoardo di Napoli. — Guanto Sorephine modificato.

Botteri Giuseppe di *Lorenzo* di Parma. — Nuovo mattone leggiero. Anni 1.

Bouffier Vittore di Allevaro (Francia), di Milano. — Orologio contatore pel servizio delle Società degli omnibus. Anni 3.

Bougleax ing. *Eugenio* di Livorno. — Fornace per cottura di mattoni, tegole e calce a fuoco continuo, sistema Bougleax. Anni 2.

Bracciotti Oliviero e *Trinci Giuseppe* di Pistoia. — Tromba aspirante e premente per travasare vino ed altri liquidi A. 2.

Briccialdi Giulio di Firenze. — Nuovo flauto, sistema Briccialdi. Anni 15.

Brunetti Luigi di Prato dimorante a Venezia. — Ferrovia aerea ad una sola rotaia pel trasporto di legnami e materiali dai luoghi montuosi. Anni 3.

Brunetti Giuseppe. — Ruota idrofora a sistema Brunetti. A. 3.

Cadenaccio fratelli *Giuseppe* e *Giovanni Battista* di Sestri Ponente. — Sistema di macchina a molinello con vite senza fine, per salpare le áncore delle navi. Anni 6.

Calamel Antonio di Cesena. — Fabbricazione di prodotti in cemento idraulico, come pietre, ecc. Anni 15.

Calcagno comm. *Paolo* di Torino. — Macchina per scrivere e tradurre corrispondenze segrete. Anni 3.

Carbone Giuseppe di Reggio (Calabria). — Macchina per estrarre l'essenza del Bergamotto. Anni 3.

Carganico dott. *Pietro* di Como. — Ordigno per ottenere direttamente dalla baccinella di trattura dei bozzoli le trame ed organzini, non chè per l'accoppiatura e torcitura dei filati per stoffe in genere. Anni 3.

Carrera Cesare di Milano. — Nuovo sistema di lavanderia a vapore. Anni 1.

Casali Carlo di Milano. — Perfezionamento negli apparecchi di prima preparazione dei cascami da seta fra i quali havvi principalmente un sistema di corda doppia verticale a ventilazione a doppia pettinatura, per cui ottiensi contemporaneamente la sgrossatura e la raffinatura. Anni 1.

Castrogiovanni prof. *Giovanni* di Torino. — Fumivoro per tenere sgombre dal fumo le gallerie ferroviarie. Anni 1.

Cattaneo Luigi di Como dimorante in Genova. — Nuovo propulsore marino. Anni 3.

Catto Giacomo di Genova. — Contatore pesatore a ruota continua per la macinazione dei cereali.

Cerretelli Pier Antonio di Firenze. — Modificazione agli strettoi per gli olii vegetali. Anni 3.

Cerri, ditta, di Milano. — Nuova fornace continua per la cottura delle stufe, canne, francklin, ecc., in terra cotta, non chè laterizi in genere.

Chinaglia ing. *Giuseppe*. — Macchina per la fabbricazione dei mattoni ordinarî e sagomati, pianelle e tegole. Anni 3.

Ciccaglio dott. *Lodovico* di Roma. — Processo di fabbricazione di un liquido la cui applicazione offre a dare durezza lapidea alle pareti dei muri anche dipinti, agli stucchi, alle arenarie, alle calcaree, ai gessi, sia in roccia sia con impasti imitanti i diversi marmi, alle molte varietà di legname ed a qualsivoglia altro oggetto.

— Nuovo ritrovato ad uso di costruzione di pavimenti ed altro pel quale i lavori si rendono tanto più perfetti e durevoli sia per la consistenza, sia per la colorazione particolare.

Cicchetti Edoardo di Palermo. — Purificazione dell'osso animale estraendovi i grassi da servire per macchine, saponaria, stearica e conciatura di pelli.

Ciotti Costantino di Palermo. — Nuovo metodo per conservare le frutta fresche.

Civallero Francesco di Cuneo. — Scarperotte-uose affibbiate ed impermeabile.

Cochard ing. *Carlo* di Torino. — Apparati per la ventilazione e riscaldamento delle filande.

Colacicchi ing. *Raffaele* di Anagni. — Modificazioni all'apparecchio detto diga di montata dell'acqua. Anni 1.

— Nuovo processo per la fabbricazione economica dei saponi perfettamente neutri ed ineccezionabili, sostituendo i carbonati di potassa e soda del commercio ai loro idrati. A. 1.

Colacicchi cav. *Raffaele di Agnani* dimorante a Firenze. — Radicali perfezionamenti introdotti negli apparecchi, sistema Colacicchi, generatori di gas, luce ed aria riscaldante ad azioni continua. Anni 15.

Colombini Colomba. — Motore Colombini. Anni 15.

Colombo e *Micheloni* di Milano. — Nuova cartuccia metallica. Anni 3.

Conti Aristide di Firenze. — Nuovo modo di svaporare l'acqua di Castrocaro e qualunque altra acqua naturale ed artificiale che contenga combinazioni o composti di iodio e di bromo, e di ottenere il sale senza alterazioni dei vasi metallici nei quali si effettua l'evaporazione.

Corridi Odoardo di Livorno. — Chiarificazione dell'olio di cotone. Anni 1.

Cottrau ing. *Alfredo* di Napoli. — Instituzione di pali metallici senza vite e di qualsiasi forma ai pali di legno nelle fondazioni in generale.

Crastan Luzio di Livorno. — Caffè di cicoria economico.

Cravero T. e *Comp.*, Ditta di Genova. — Forno per bruciare tannino sfruttato. Anni 3.

Croye Ottavio ing. di *Vittorio*, di Treviso, estensione. — Fabbricazione di mattonelle a disegno o tegole piatte, pressate mediante torchio idraulico e composto di sabbia o cemento idraulico. Anni 1.

Daina ing. *Francesco* di Redona (Bergamo). — Nuovo sistema di fuso atto a torcere ed avvolgere un filo qualunque. A. 3.

Dariff Socrate e *Angelo Manzini* di Verona. — Pulipapiro. Anni 3.

D'Auria Luigi di Castellamare (Italia). — Contatore meccanico per le vetture *omnibus*. Anni 1.

De Ferrari G. B. di Genova. — Nuovo saponario o sodà di Levante. Anni 1.

De Giovanni Achille di Massa Lombarda. — Nuova macchina per far pozzi artesiani.

Della Baffa Giacinto e *figlio* di Genova, *Siebe* e *Wert* di Londra, e *Younge* di Perth. — Macchina di nuova invenzione destinata alla fabbricazione del ghiaccio ed alla produzione artificiale del freddo per mezzo dell'evaporazione dell'etere solforico nel vuoto, nella condensazione del vapore prodotto per mezzo di pressione e della continua rievaporazione e ricondensazione della medesima materia. Anni 15.

Dell'Asta dott. *Marc'Antonio* di Venezia. — Bilancieri a peso mobile, scemanti la resistenza delle macchine a risparmio della forza motrice. Anni 3.

Della Torre prof. *Giuseppe* di Venezia. — Orinatorio inodoro a chiusura pneumatica. Anni 3.

De-Mani Salvatore. — Elica timone.

Dentz Enrico e *De Susini*. — Frastagli, tavolette, spagnolette, papiri e zigari keliantici neoaromatici.

Deperais Carlo di Napoli. — Nuovo metodo per ottenere i corpi grassi, solidi e fluidi dai fondigli delle cisterne di deposito d'olio morto col sussidio dell'alcool amilico. A. 3.

— Nuovo metodo per produrre l'allume, e il solfato d'allumina e di potassa.

Elena Giacinto di Casale. — Forno verticale ad azione continua per cottura di calci. Anni 2.

Erba Bernardo di Milano. — Lava metallica colorata. A. 5.

Erba Ercole di Milano. — Nuovo sistema di depurazione dello zucchero greggio mediante l'applicazione di una corrente d'aria satura d'umidità. Anni 6.

Erza Carlo di Milano. — Nuovo processo industriale di fabbricazione dello zucchero indigeno estratto dalle canne di sorgo saccarino con apparecchi a spostamento ad azione continua e forzata.

Farlatti Luigi di Genova. — Nuova bardatura per cavalleria, sistema Farlatti.

Fava Enrico di Parma. — Nuova valvola per la distribuzione del vapore delle macchine termodinamiche. Anni 1.

Ferraro G. Evangelista di Asti. — Macchina modellatrice la quale serve per modellare, garbare l'ala o tesa di qualsiasi cappello.

Ferrero Vittorio di Torino. — Nuova macchina per dipanare i moresconi riducendoli in moresca. Anni 3.

Ferretti Alessandro di Mantova. — Nuovo sistema di motore animale.

— Propulsione dei convogli nelle strade ferrate ad elica motrice.

Fogliano Vincenzo di Sordevolo (Novara). — Cavatappi Fogliano. Anni 10.

Fontana cav. *Oreste*, *segretario della Società Nazionale d'Industrie Meccaniche in Napoli, a nome e per conto della società medesima*. Nuovo metodo per costruire i proiettili perforanti. Anni 1.

Fummo Antonio di Napoli. — Auto-piano, o pianoforte verticale a tastiera e cilindro alla stessa corda. Anni 3.

Furero Vittorio di Torino. — Processo chimico per ridurre qualunque pietra calcare in cemento. Anni 3.

Gabet ing. *Luigi* di Roma. — Macchina locomobile destinata a tagliar pietre da costruzione e decorazioni, direttamente dalla cava e sotto qualunque forma, purchè a faccie piane. Anni 15.

Galbiati Luigi di Milano. — Applicazione d'un secondo anello di filo intrecciante i mazzetti d'una matassa di seta a garanzia di eventuali sottrazioni per parte di terze persone. A. 3.

Garbolini G. di Rimini. — Motore a forza riproducenti.

Gastaldi dott. *Giovanni* di Torino. — Nuovo mezzo d'utilizzare la detonazione di un miscuglio di gas come forza motrice. Anni 1.

Gazzina Giacomo di Betenesco. — Nuovo sistema di aratro. Anni 3.

Ghirlanda Andrea di Tradate (Como). — Fornace Ghirlanda per cuocere mattoni. Anni 1.

Giardina Giuseppe di Ficuzza (Corleone), a Cefalù. — Sistema a scappamento d'ingranaggio, ossia nuovo motore meccanico. Anni 3.

Giglioli Augusto di Firenze. — Cassa libreria sistema Giglioli. Anni 1.

Gilardini Giovanni di Torino. — Nappina (pompon) in lana di ogni colore, ovale con un quarto di vuoto nella parte inferiore del di dietro e forata a macchina. Anni 3.

Gill Roberto di Marsala dimorante a Palermo. — Nuovo metodo per fondere lo zolfo per estrarlo dai suoi minerali. A. 2.

Girard. ing. *Alfredo* di Spezia. — Macchina pel traforo di gallerie a sbarre trapanatrici.

Giussani e Comp. Ditta di Milano. — Apparecchio Giussani e Comp., per la distillazione delle materie solide o pastose.

Givoni Ermanno, Vercesi Pietro di Milano e *Perrier Ambrogio* di Avignone (Francia), domiciliati a Milano. — Nuova composizione per la fabbricazione dei marmi artificiali. A. 3.

Gomez di Terran A di Napoli. — Capezzolo a distanza. A. 6.

Grande Antonio di San Pier d'Arena e *Capra Luigi* di Genova. — Caffè indigeno-igienico.

Guerri prof. *Luigi* di Firenze. — Estrazione dell'iodio dalle acque naturali e dai residui o capi-morti d'altre industrie. A. 3.

Leduc Florentin di Torino. — Perfezionamento alle macchine destinate a comprimere i foraggi o altre materie.

Lee Tommaso Vincenzo di Roma. — Nuovo metodo per fare il carbone dalla minerale-ontuosa, torba, legna ed ossa e di raccogliere le distillazioni di tali prodotti.

Lopez De Gonzalo Leopoldo e *Grisei Silvano* di San Pier d'Arena. — Stromasotero o materasso salvatore.

Lossa Nicola di Milano. — Nuovo sistema di latrine inodore a chiusura automatica. Anni 2.

Lucchini ing. *Aless.* di Firenze. — Convoglio di vetture speciali con letti, restaurant per viaggi di lungo corso, in cui il prezzo di trasporto è relativamente mite. Anni 6.

Luraschi Leopoldo di Milano. — Biscotto glutine.

Maraucci L. di Monteleone. — Impastatoio economico. A. 2.

Mainetti Francesco di Milano. — Meccanismo per coprire e scoprire le carrozze di qualsiasi genere sistema Mainetti.

Mazzoleni Giuseppe di Milano. — Macchina per piegare i ferri da cavallo. Anni 3.

Mayrargues Ippolito di Venezia. — Fogna mobile a separatore spontaneo.

Medail ing. *Silas* di Susa, dimorante a Venezia. — Fogna mobile a separazione. Anni 3.

Miccio Giacomo di Napoli. — Nuovo sistema di proiezione per preavvisi ed affissi notturni istantanei.

Milanese Giovanni di Torino. — Tessuti e filati d'ogni genere, cuoi, pelli d'ogni qualità impermeabili. Anni 3.

Morelli avv. *Giuseppe* di Santa Caterina (Caltanisetta). — Guano artificiale più fertilizzante del guano del Perù, di un costo inferiore della metà del guano del Perù. Anni 5.

Moro prof. *Giovanni, Benin* ing. *Pietro* e *Colaucche* cav. *Raffaele* di Firenze. — Eccentrico dentato Moro. Anni 3.

Moro prof. *Giovanni* di Vogogna. — Apparecchio idraulico automotore per colmate ed irrigazioni. Anni 1.

Mundo Gennaro di Napoli. — Nuovo apparecchio atto a fabbricare l'acido solforico e contemporaneamente il solfato di allumina ed il solfato di ferro. Anni 1.

Murnigotti ing. *Giuseppe* di *Martinengo*, Bergamo. — Fabbricazione di laterizi con mezzi meccanici direttamente nelle aie d'essicazione. Anni 15.

Musiacco Emilio di Brindisi. — Manovella rotativa meccanica che non passando pei punti morti, non usa volani e guadagna la forza viva che per essi disperdesi.

Mussio B. e Comp. Ditta di Milano. — Nuovo processo per preparare e fabbricare la pasta per carta di legno.

Neri F. di Firenze. — Turacciolo a pressione elastica. A. 3.

Norcia Giorgio di *Giuseppe* di Piana de' Greci (Palermo). — Movimento a coulisse rocchetto a mezzo ingranaggio. A. 3.

Novi e *Goebeler* di Milano. — Costruzione di forni rettangolari; sistema Novi e Goebeler, per la cottura continua di pietre laterizie, calce e cemento, estensione di anni 1.

Oggioni A. di Menaggio (Como). — Macchinetta fiammifera.

Olivier Giuseppe di Roma. — Robinetto idrometrico.

Omboni ing. *Emilio* di Cremona. — Nuova disposizione del freno di Prony applicabile ai molini per la maccinazione dei cereali. Anni 3.

Orlando ing. *Luigi* di Livorno. — Carro a snodature per l'alaggio dei bastimenti.

— Sistema di alaggio dei bastimenti a trazione con presse idrauliche.

— Miglioramenti agli apparecchi a vapore per l'estrazione dello zolfo dalla ganga. A. 6.

Pacini Tranquillo, rappresentante la Ditta *Ottaviano* e *Ignazio Pacini*, a Capo di Strada (Firenze). — Trincia paglia o trincia foraggi a movimento intermittente con regolatore. A. 3.

Padernello Giovanni di Carolano (Udine). — Bacinella tubolare ad uso di svogliere i bozzoli per la filatura della seta. A. 1.

Parigi Gerolamo di Lodi. — Fabbricazione e depurazione dell'olio di cotone. Anni 6.

Pasinati Giovanni di Roma. — Gas illuminante ottenuto decomposizione del vapore acquoso e petrolio, combinati in giuste proporzioni per mezzo di nuovo regolatore. Anni 3.

Pastore Salvatore di Napoli. — Valvole inodorifere, sistema Pastore. Anni 1.

Pattison Cristoforo di Napoli. — Nuovo tamburo per macchina trebbiatrice allo scopo di battere il grano, trinciare e tritare la paglia.

Perinetti Carlo di Piacenza. — Fuso meccanico a triplice processo per ottenere con una sola operazione l'organzino di seta *strafilato*, operando esso fuso contemporaneamente il *filato, la doppiatura ed il torto* colla più grande semplicità e facilità di giro come i fusi comuni, al posto dei quali con grandissimo vantaggio vengono sostituiti questi nuovi sui filatoi di torto.

Piana Giuseppe di Badia Polesine. — Valvole sferiche elastiche. Anni 2.

Plastino Nicola Maria di Napoli. — Chiusino inodorifero a valvola. Anni 1.

Plebani dott. *Benedetto* di Riva presso Chieri maggiore del 13° regg. fant. — Autostadiometro. Anni 3.

Pollini Giuseppe di Garlasco (Lomellina). — Bozzolini applicabile alla generale coltivazione del baco da seta. A. 1.

Pons Romolo di Livorno. — Fabbricazione di zucchero di cucurbite. Anni 5.

Predevalle ing. *Bartolomeo* di Verona. — Nuovo motore idrodinamico. Anni 1.

Puccini G. B. e *Monari Virgilio*, soci a Pistoia. — Macchina per tagliare i foraggi. Anni 3.

Rabò Alessandro, Monticelli Enrico, Villa G. B. e *Grimaldi Domenico* di Genova. — Registro meccanico. Anni 3.

Raffinetti Paolo e *Vola Fiorino* di Genova. — Caffè di lupino bianco.

Ravizza ing. *Valentino* e *Guzzi* ing. *Palamede* di Milano. — Nuovo sistema di forni continui a rigenerazione per la cottura delle pietre da calce e da cemento, per la torrefazione dei minerali.

Reghini fratelli. — Nuovo ombrellino tascabile. Anni 3.

Resini, Biolchi, e Com. di Cremona. — Apparecchio a stufa con ventilatore per l'asciugamento, ventilazione e riscaldamento degli ambienti ad uso filanda da seta o filatura di lino od altro. Anni 3.

Riatti Vincenzo di Reggio (Emilia). — Cottura dei laterizii col nuovo genere dei cumuli a lavoro continuo. Anni 1.

Righini Andrea di Bedigliora (Canton Ticino), a Villanova (Casale Monferrato). — Fornace a stella a fuoco continuo per cuocere mattoni e calce. Anni 5.

Rocco Andrea di Torino. — Nuovi fucili a retrocarica, perfezionamenti nei medesimi e riduzioni di essi alla forma di Chassepot perfezionato. Anni 3.

Rossi Alessandro di Milano. — Applicazione del sistema Remington ai fucili da caccia; perfezionamento ed essenziali del medesimo. Anni 1.

Russo Giovanni Petronio di Aderno (Catania). — Locomotiva per le strade comuni. Anni 10.

Santucci Ambrogio di Milano. — Modificazione Santucci della macchina a cilindro mediante perni di bronzo applicati agli strumenti da fiato d'ottone. Anni 15.

Scarfò Dom. Antonio di Firenze, cav. *Lorenzo Badioli*, conte *De Prota* e *Lamanna Domenico* di Mammola (Reggio Calabria). — Il calabrese, fucile capace di esplodere da quaranta a cinquanta colpi al minuto. Anni 1.

Sempre-amore Pasquale di Catania. — Macchina idraul. A. 3.

Socci Gaetano di Livorno. — Letti in ferro a piano elastico.

Società per la pesca con battelli vivai di Genova. — Rete da strascico per i pesci. Anni 3.

— Battelli-vivai. Anni 3.

— Rete per le ostriche. Anni 3.

Somasca Carlo di Milano. — Nuovo sistema d'armature mobili per decorazione e riparazione dei fabbricati. Anno 1.

Sudré Luigi di Roma. — Berretto souflet.

Sosso Pietro di Ozzano (Monferrato). — Nuovo sistema economico di forni per la cottura simultanea delle calci, cementi e stoviglie.

Tardioli Marino di Piticchio di Arcevia (Ancona), di Firenze. — Seminatore Tardioli. Anni 3.

Tassara Filippo di Roma. — Processo molto economico per rendere ininfiammabile qualunque sostanza animale e vegetale. Anni 1.

Tensi fratelli. — Conversione delle maglie ottenute coi telai circolari e rettilinei in panni aventi tutte le proprietà dei panni tessuti a navetta. Anni 3.

Tessitore ing. *Sebast.* di Napoli. — Regolatore automatico.

Thiabaud ing. *Francesco* di Torino. — Liquidatore automatico della tassa sulla macinazione e sistema per applicarlo a qualunque molino.

Tiraborelli Raffaele di Roma. — Nuovo sistema sperimentato per migliorare la cottura del pane.

Tixi Giuseppe e *Rizzolio Giuseppe* di Savona. — Molinello Tixi e Rizzolio (sistema misto ed indipendente a pompa ed a vite perpetua). Anni 5.

Toselli G. B. — Talpa marina.

Trasselli Antonino e *Alessandri Riccardo* di Livorno. — Processo industr. per la preparazione del citrato di calce. A. 15.

Tretti Orazio di Matteo di Thiene. — Uso e riduzione delle segature di legno in pasta da fabbricare carta e cartoni. A. 6.

Trevisani L. di Verona. — Armatura a compressori. A. 3.

Trezzi Gaetano di Milano. — Cilindro riscaldatore a doppie pareti per l'asciugamento di stoffe, carta, ecc. Anni 2.

Tubino Stefano. — Caffè igienico Tubino.

Valentini Ambrogio di Milano. — Pane-glutine, sistema Bouchardat. Anni 1.

Valli Giuseppe a Torino. — Nuova applicazione d'un ventilatore per l'estrazione del vapore prodotto dalle bacinelle nelle filande di seta.

Venini ing. *Giuseppe* di Milano. — Apparecchio fumivoro applicato alle locomotive.

— Griglia mobile a camera di gas ed aria calda.

Ventura Paolo di Brescia. — Congegno per lo stivamento dei fili metallici. Anni 1.

Vetere Ferdinando di Cosenza. — Nuovo trovato relativo all'uso degli ossidi di mercurio per impedire la formazione delle incrostazioni marine o la così detta *Bruma* sotto i bastimenti in legno, ferro, ed in tutto il materiale destinato agli usi sottomarini.

Viani Pietro e *Sosso Pietro*, di Casale. — Forni comunicanti con camino mobile a fuoco continuo per cottura di materiali. Anni 6.

Viglino ing. *Giacomo* e *Cairoli* ing. *Gaetano* di Torino. — Nuovo sistema di ferrovia sopra suolo per trasporto d'alto in basso di minerali, legnami, ecc. Anni 3.

Viglino Giacomo di Torino. — Macchina per sbucciare e brillare il vino.

Villa Bernardo di San Germano Vercellese. — Fornace economica rettangolare Villa, ad azione continua. Anni 3.

Vita Guglielmo di Sugo e domiciliato a Milano. — Nuovo processo per estrarre la parte colorante del legno castagno, dalla foglia, e dalla soprascorza, chiamata Rizzi, e per concentrare questo estratto.

Zurico Luigi di Milano. — Cinto a pallottola mobile per la ernie inguinali, erniali ed ombilicali, ed in genere per contenere i visceri in tutte le fasi che presentano questa specie di ernie. Anni 5.

Ziccardi Vincenzo di Pinerolo. — Nuovo motore continuo meccanico. Anni 1.

Wagner Giuseppe fu *Leone* di Monsole (Venezia). — Apparato di macerazioni per la fabbricazione di spiriti. Anni 5.

Wassmus ing. *Gustavo* di Livorno. — Nuovo sistema per adoperare direttamente i cereali in chicchi, mediante un agitatore meccanico per uso della fabbricazione d'alcool. A. 3.

Westermann cav. *Giuseppe Alessandro* ingegnere, costruttore tecnico e navale di Manchester residente a Sestri Ponente. — Caldaia tubolare per vapore ad altissima pressione ed anche a bassa pressione. Anni 15.

Zanchi Lorenzo di Bergamo. — Nuovo metodo per rendere il cuoio impermeabile e più duraturo di quello ordinario. A. 1.

Zanzi Pasquale di Torino. — Il moto obbligato dell'aria.

Zecca Franc. di Napoli. — Caldaia a gas ad azione continua.

XIV. - INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DELL'ING. LUIGI TREVELLINI

I.

Le ferrovie italiane.

Costruzioni e studi. — I lavori per la costru-
e di nuove ferrovie furono nell'anno 1870 per la
gran parte eseguiti dal governo nei due littorali
ri, pel compimento della rete Calabro-Sicula e
traversata Asciano-Grosseto in Toscana.
erminato e messo in esercizio il tronco da Savona
entimiglia lungo chil. 108 oggi tutta l'attività è
entrata sulla linea di levante.
gallerie di Genova, del Mesco e di Biassa sono
pere che presentano, come per il passato, le mag-
i difficoltà per la pronta congiunzione di Chiavari
Spezia. Nella galleria di Biassa l'impiego della
mite ha permesso una più rapida escavazione, sic-
a dire di coloro che sovraintendono a questi la-
, si può nutrire fondata fiducia che anche questa
eria possa trovarsi ultimata nella prima metà del
unitamente alle rimanenti opere del tronco da
vari alla Spezia.
opo le tre gallerie suddette i lavori più impor-
i che restano ad eseguirsi sono quelli per il com-
amento dei tronchi da Sestri a Levanto, e fra
terosso e Montenero, valutati a circa 15 milioni
ire.
ungo la ferrovia Savona-Torino e la diramazione
ro-Acqui fu dato ai lavori un notevole sviluppo,

sicchè negli ultimi mesi dell'anno rappresentavano un importo mensile di mezzo milione. Può ritenersi che anche questa ferrovia sarà ultimata nel termine fissato dalla legge.

La costruzione della ferrovia Mantova-Modena trovasi anch'essa a buon punto.

Questa linea destinata a congiungere l'Italia centrale con Verona fu progettata fino dal 1858, però soltanto nell'ottobre del 1868 venne dal ministro dei lavori pubblici accordata la concessione provvisoria di detta linea, concessione che fu resa esecutoria con R. Decreto del 13 dicembre 1870.

Coll'esercizio di questa ferrovia si diminuirà di 70 chilometri il percorso attuale fra Verona e Bologna, ciò che contribuirà ad abbreviare di una eguale distanza le comunicazioni fra la Germania e Brindisi per la via del Brennero.

La ferrovia Mantova-Modena è lunga chilom. 64 e traversa l'ubertosissima valle del Po, in un tratto in cui non esistono altre comunicazioni ferroviarie; ha cinque stazioni intermedie: Carpi, Novi, Gonzaga, Suzzara e Borgoforte sul Po.

La pendenza massima è del 6 per 1000, le curve minime hanno un raggio di m. 500.

L'opera d'arte principale di questa linea è il ponte sul Po a Borgoforte, lungo m. 430; quindi havvi un ponte di 100 metri a tre archi sul fiume Secchia; a Mantova tre ponti in ferro per attraversare il lago superiore, il Mincio ed il gran fossato della cittadella; una importante stazione con un esteso corredo di fabbricati. Questa stazione, costruita entro le mura della città, mediante la demolizione della contrada Stabili, parallela al lago superiore sulle cui sponde la stazione viene collocata, può così anche servire di scalo al commercio fluviale. Lo stato dei lavori è tale che si può con sicurezza ritenere che tutta la linea potrà aprirsi all'esercizio nel prossimo maggio.

La Società delle ferrovie meridionali, compiuta la difficile galleria della Cristina fra Benevento ed Ariano, potè fin dai primi mesi dell'anno aprirne al pubblico servizio la linea definitiva e stabile fra Foggia e Benevento, abbandonando l'esercizio della de-

viazione provvisoria, eseguita attorno al colle della Cristina durante la costruzione della galleria omonima.

Furono dalla stessa Società incominciati nel mese di settembre i lavori per la costruzione del tronco da Pescara a Popoli che fa parte della linea da Pescara a Rieti per Aquila.

Questo tronco è lungo chil. 52 e percorre in gran parte la pianura del fiume Pescara che attraversa parecchie volte; non offre grandi difficoltà, e noi ci riserbiamo di presentarne ai lettori una succinta relazione, dopo che sarà stato ultimato ed aperto all'esercizio.

Da Popoli a seconda delle convenzioni vigenti fra la Società delle meridionali ed il Governo, questa ferrovia si dovrebbe protendere per Aquila fino a Rieti passando l'Apennino a Rocca di Corno, senonchè, restituita Roma all'Italia e divenutane la capitale, nacque spontanea l'idea di far volgere la linea Pescara-Popoli su Roma anzichè su Rieti, stabilendo in questo modo una comunicazione fra l'Abruzzo e la capitale Roma, ove già sono portati per lo smercio molti prodotti agricoli di quella ricca regione.

Il Governo infatti, preoccupato dell'importanza di questa ferrovia, nello stesso autunno del 1870 invitava il deputato signor Coriolano Monti a studiarne il tracciato; e contemporaneamente la Società delle ferrovie meridionali, interessata alla costruzione di una tale linea, che diverrebbe una delle più importanti della sua rete, faceva eseguire dall'egregio cav. ing. Lanino studii abbastanza particolareggiati per poterne apprezzare le condizioni di esecuzione.

Dal complesso di questi studi abbiamo potuto rilevare i seguenti dati:

« Da Roma la linea dovrà essere condotta all'altipiano del lago Fucino passando per Tivoli, Arsoli, Carsoli, Tagliacozzo, Avezzano; raggiunto ed attraversato l'altipiano, la linea dovrà continuare ad elevarsi verso la catena dell'Apennino, seguendo la valle del Giovenco sino ad Ortona de' Marsi e da questo punto all'ampio bacino di Solmona per ivi raccordarsi alla ferrovia Pescara-Aquila, colla quale avrebbe comune il tronco Popoli-Pescara.

« Il punto culminante della linea corrisponde all'imbocc ovest della grande galleria di sommità, ed ha quota di 90 metri sul livello del mare. Questa stessa traversata dell'A pennino era già stata altra volta oggetto di studio, nell'in tento di eseguire una ferrovia che da Pescara mettesse Napoli per Ceprano. Il punto culminante era stato in allor stabilito, a 1066 metri sopra il livello del mare, altezz alla quale l'Apennino può essere valicato con una galleri assai corta. Facilmente però si può valutare quanto disa strosa influenza una tale elevazione avrebbe sul traffic ferroviario; basta perciò paragonarla all'elevazione degli altr valichi dell'Apennino:

Valico del Fossato	(Linea Ancona-Roma)	m. 535
Id. d'Ariano	(Lucca Foggia-Napoli)	» 548
Id. di Pracchia	(Linea Bologna-Pistoja)	» 617

« Coll'abbassare il culmine da 1066 a soli 906 metri le con dizioni sono molto migliorate: tuttavia nel confronto coll traversate suaccennate non si può disconoscere che la ferro via Roma-Pescara perde ancora per tale elevazione qualch parte del pregio di quella brevità che apparisce dall'ispe zione del suo tracciato. Ma le località non permettono a quest riguardo un ulteriore sensibile miglioramento; difatti negl attuali progetti la galleria di Sommità ha 3600 metri di lun ghezza; se si volesse abbassare il culmine di soli altri 4 metri la lunghezza della galleria riuscirebbe di 4500 metri di più il sussidio dei pozzi per accelerarne la perforazione di verrebbe inefficace per causa della soverchia profondità.

« Oltre la galleria corrispondente alla catena principal dell'Apennino, questa linea incontra un'altra galleria di no minore lunghezza nella traversata del contraforte che divid l'altipiano della Marsica dalla valle del Turano, cioè fra Ta gliacozzo e Carsoli, ed è questa la seconda principale diffi coltà della linea.

« Dopo queste gallerie due altre difficoltà sono da notarsi: quella della salita dalla valle d'Aniene all'altipiano del lago Fucino compresa tra Cantalupo e Tagliacozzo, e quella della discesa dalla galleria di Sommità a Solmona. In entrambi queste tratte la ferrovia deve svilupparsi su per le coste an fratte dei monti colla pendenza massima del 27 per 1000 come si scorge nell'annesso profilo (fig. 9).

« La lunghezza della linea tra Roma e Pescara riesce di

hilometri. Posta in concorrenza colle linee esistenti, la ia in progetto estenderà la sua clientela per circa 300

Fig. 9. Profilo della ferrovia da Pescara a Roma.

etri del littorale Adriatico, abbracciando le provincie cerata, Ascoli, Teramo, Chieti, il basso Molise e parte Puglie. Le località attraversate presentano esse pure le importanza. La valle di Solmona è una delle regioni

Venezia	L.	2,458,176
Verona	»	1,433,489
Pisa	»	1,326,354
Cormons	»	1,300,629
Alessandria	»	1,282,409
Padova	»	4,041,344
Sampierdarena	»	1,000,754

Ferrovie romane. — La rete esercitata dalle f rovie romane nell'anno 1870 aveva una estension chilometri 1496.

I prodotti del traffico ascesero nel 1870 a	L.	18,372,73
Le spese come sopra	»	11,680,44
L'utile netto dell'esercizio 1870 . . .	L.	6,692,29
L'utile netto del 1869 per le stesse linee	»	6,153,89
Differenza in più pel 1870	L.	538,39

Riducendo la sopradetta cifra all'unità del ch metro lineare avremo pel 1870 un prodotto ne chilometrico di lire 4473,45.

Ora decomponendo il prodotto netto dell'eserc 1870 fra le diverse linee della rete romana abbia i seguenti risultati (*Vedi la tabella qui dicontro*)

L'esercizio dunque sulla rete delle ferrovie rom nell'anno 1870 non presentò un aumento notev su quello dell'anno precedente.

Ferrovie meridionali. I prodotti complessivi d l'esercizio sulla rete delle meridionali, fatta de zione dell'imposta sul decimo, ammontarono nel 1 per una lunghezza media di

chil. 1,297. 41 a L. 13,875,078. 45; o per chil. a L. 10,694

I prodotti ottenuti nell'anno precedente erano saliti per una lunghezza media di chil. 1,289,873 a L. 12,410,557. 67; e per chil. a L. 9,621

Aumento ottenuto nel 1870 . . L. 1,464,520. 78; e per chil. L. 1,072 equivalente all'11, 88 per 100 sul prodotto totale ed all'11 per cento sul prodotto chilometrico dell'anno antecedente

Prodotto dell'esercizio 1870 delle ferrovie romane.

LINEE	Prodotto	Spese	Utile netto 1870	Utile netto 1869	Perdita 1870	Perdita 1869
Firenze-Livorno	43,837. 16	15,055. 90	28,781. 26	26,555. 52		
Napoli - Ceprano - Cancello-Avellino	13,764. 96	8,598. 89	5,166. 07	4,753. 80		
Orte-Ancona	11,285. 13	6,782. 88	4,502. 25	4,696. 58		
Firenze-Foligno	11,032. 74	8,687. 53	2,345. 21	1,740. 39		
Empoli-Orte-Asciano-Montepescali	4,738. 32	5,420. 60			682. 28	427.36
Livorno-Chiarone-Cecina-Saline	5,280. 75	6,129. 95			849. 20	1,328.23
Media per la rete Italiana	11,951. 31	7,712. 13	4,239. 18	3,865. 15		
Media per la rete Romana	13,508. 31	8,163. 50	5,344. 81	5,189. 92		
Media per tutta la rete .	12,281. 23	7,807. 78	4,473. 45	4,148. 24		

Aggiungendo ai prodotti le sovvenzioni dello Stato si ottiene un introito totale che ascese

pel 1870 a	L.	39,007,096,78
pel 1869 a	»	37,966,298,28
con un aumento definitivo a favore del 1870 a	L.	1,040,798,50

La progressione regolare nei prodotti dell'esercizio delle ferrovie meridionali che si riscontra da vari anni è indizio sicuro dello svolgimento costante del traffico in quelle importantissime provincie.

Crediamo poi interessante fare osservare come dai resoconti della Società delle ferrovie meridionali risulti che il governo nel 1870 ha percepito dalla Società stessa per tasse, partecipazione ai prodotti, ecc. un otale di lire 8,401,711,75.

Questa cifra dimostra come i sacrifici ai quali lo Stato si è sobbarcato per aiutare la costruzione della rete meridionale non siano rimasti infruttuosi, anzi siano stati in parte già compensati.

Ripartendo i prodotti dell'esercizio del 1870 per le diverse linee che compongono la rete delle meridionali, abbiamo il seguente quadro:

LINEE IN ESERCIZIO	Lunghezza media		Prodotto medio chilometrico		Aumento	Diminuz.
	1870	1869	1870	1869	nel 1870 a confronto del 1869	
	Chil.	Chil.	Lire	Lire	Lire	Lire
Napoli Eboli-Castellammare. .	86,00	86,40	21,440	20,573	867	»
Bologna-Ancona	204,00	204,00	16,242	18,685	»	2,443
Foggia-Napoli. .	197,20	190.20	14,871	10,932	3,939	»
Ancona-Foggia .	322,00	322,00	8,490	7,009	1,481	»
Castelbolognese-Ravenna . . .	42,00	42,00	8,041	7,841	200	»
Foggia-Otranto .	301,21	300,67	7,166	5,883	1,281	»
Bari-Taranto . .	115,00	115,00	4,307	3,048	1,259	»
Foggia-Candela .	93,00	39,00	1,526	1,139	387	»

Non è senza compiacenza che presentiamo queste cifre sul movimento delle nostre ferrovie, cifre le quali dimostrano il crescente sviluppo della attività commerciale e sono di lieto augurio per l'avvenire.

II.

Il traforo del Fréjus.

Il giorno 17 settembre fu solennemente inaugurata la grande galleria delle Alpi tra Bardonecchia e Modane. Mille e più invitati d'Italia e di Francia poterono in quel memorabile giorno attraversare senza inconvenienti il gran tunnel, ripartiti su tre convogli.

Non è qui il caso di descrivere le feste colle quali fu solennizzato questo solenne avvenimento; bensì diremo che il tragitto dei treni inaugurali si compiè colla massima regolarità e senza che alcun inconveniente si avesse a lamentare benchè i treni stessi si seguissero a brevi intervalli l'uno dall'altro.

Sospeso l'esercizio della ferrovia fra Modane e Bardonecchia dopo il settembre per far luogo alle opere di compimento dei tronchi di accesso, fu soltanto il 16 ottobre 1871 riaperto il servizio pubblico fra Modane e Bardonecchia lungo il traforo delle Alpi.

La durata del tragitto varia fra i 45 e i 20 minuti, riuscendo generalmente maggiore da Modane a Bardonecchia, poichè vi è da superare una salita con un declivio di 132 metri.

I timori principali che si fondavano sulla elevazione di temperatura e sul fastidio che potesse arrecare il fumo, si possono oramai dire insussistenti. Si è infatti riconosciuto che la temperatura nell'interno della galleria non si eleva al disopra dei 24°, e che il fumo, sia per l'ampiezza della sezione data al traforo, sia per il movimento naturale dell'aria, non reca alcun incomodo ai viaggiatori e neppure al personale viaggiante.

È vero che per essere di ciò meglio sicuri occorreranno altri e più importanti esperimenti in condizioni diverse dell'atmosfera, e con treni pesanti che si succedano a brevi intervalli; però è facile prevedere come debba sempre esistere uno squilibrio fra la temperatura interna del tunnel e quella ai due imbocchi, squilibrio che produrrà indubitatamente

delle correnti d'aria che spazzeranno la galleria dal fumo; in ogni caso poi non si dovrà fare altro che tornare a servirsi dei mezzi di ventilazione artificiale che furono in uso durante la esecuzione dei lavori.

Le ultime misure dirette della galleria hanno dimostrato che la lunghezza del traforo rettilineo è di m. 12,233.55, a cui riunita quella dei tratti in curva, la distanza fra i due imbocchi è di m. 12,839.

Lungo tutta la galleria vi sono dei fanali a gas posti alla distanza di 500 metri l'uno dall'altro. Questa illuminazione serve a rendere meno penosa la impressione di sì lungo tragitto nelle viscere della terra. Ora poi fu messo in prova un sistema di illuminazione a gas per le vetture.

Il gas illuminante compresso a sette atmosfere è rinchiuso in due solidi serbatoi di lamiera di ferro, contenenti ciascuno 850 litri e collocati nei vagoni dei bagagli. Uscendo da questi recipienti il gas passa per un apparecchio regolatore della pressione e percorre sopra l'imperiale delle vetture longitudinalmente il convoglio entro tubi elastici che si possono con facilità unire o separare. Da questi tubi il gas passa nelle lanterne applicate al soffitto delle vetture nel modo ordinario.

Dall'esperienza pertanto che si è fatta sembra potersi con sicurezza ritenere che l'esercizio della gran galleria delle Alpi sarà non meno fortunata della esecuzione dei lavori.

III.

La Commissione pei lavori di difesa del Tevere.

I gravi danni sofferti dalla città di Roma per la memoranda piena del Tevere avvenuta il dì 28 dicembre 1870, avendo dimostrata al regio governo la necessità di provvedere onde simili disastri non abbiano a ripetersi, il ministro dei lavori pubblici, commendatore Gadda, con decreto del 1.° gennaio 1871 nominò una Commissione d'ingegneri idraulici ai quali affidò l'incarico di *esaminare sul luogo le con-*

zioni del fiume Tevere e de' suoi principali influenti, di studiare quali cause accidentali o permanenti determinino i disalveamenti del fiume in Roma, e finalmente di *proporre come si possano rimuovere indicando i provvedimenti immediati e quelle opere d'arte che valgano a migliorare il sistema del fiume per lo scopo sovraccennato.*

La Commissione venne composta come appresso, cioè:

Comm. Carlo Possenti, senatore del regno, vice-presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici, presidente della Commissione. — Comm. Pacifico Barilari, ispettore del Genio civile. — Cav. Alessandro Betocchi, ispettore del Genio civile e professore d'idrometria alla R. Università di Roma. — Comm. Domenico Turazza, professore d'idraulica pratica alla R. Università di Padova. — Comm. Giovanni Davicini, deputato al Parlamento nazionale, ingegnere. — Francesco Armellini, ingegnere capo del Genio civile della provincia di Roma. — Cav. Vincenzo Glori, ingegnere capo dell'Amministrazione provinciale di Roma. — Cav. Pio Branchini, ingegnere capo dal Municipio romano. — Comm. Luigi Tatti, ingegnere — Cav. Raffaello Canevari, ingegnere, membro del Consiglio idrografico presso il ministero di agricoltura e commercio. — Segretario, Pietro Castellini, ingegnere di prima classe del Genio civile per la sezione del Tevere.

La Commissione adunatasi in Roma il dì 10 gennaio 1871, incominciò i suoi lavori coll'udire la lettura di un breve ma importante discorso del presidente, nel quale, accennata la gravità dell'argomento, espose brevemente le quistioni da studiarsi e l'indole dei diversi provvedimenti da pigliare in seguito dello studio dei fenomeni verificatisi nella precedente alluvione.

Dopo di che, aperta la discussione, e presa cognizione dei molti e diligenti rilievi planimetrici, altimetrici ed idrometrici che già si hanno del Tevere urbano, redatti dagli allievi della scuola romana degli ingegneri nel 1852, sotto la direzione del prof. Betocchi, i singoli membri esposero le loro vedute, dalla discussione delle quali risultò la necessità di proce-

dere ad un' esatta e diligente ispezione del Tevere dallo sbocco dell'Aniene al mare. Quest'ispezione venne effettivamente eseguita con ogni cura e diligenza, dividendola in parecchie sessioni per rendersi esatto conto delle singole circostanze locali, e delle resistenze che incontrano le acque del Tevere al libero deflusso in questo estremo tratto del loro corso.

Contemporaneamente a queste ispezioni non si mancò di tenere ogni giorno frequenti e lunghe riunioni nelle quali vennero esaminate e discusse le proposte già pubblicate in proposito da molti insigni ingegneri da più secoli ad oggi, e segnatamente le molte pubblicate di recente, ed alcune anche presentate al ministero nell'attuale circostanza. Vennero similmente discusse le proposte dei singoli membri della Commissione, la quale nello sciogliersi al dì 17 di gennaio, nominò tre de' suoi membri come commissari speciali per dirigere i numerosi rilievi planimetrici, altimetrici ed idrometrici del detto tratto del Tevere dallo sbocco dell'Aniene al mare, affidando cioè la direzione degli studii e rilievi della sponda destra del Tevere dal detto sbocco fino a S. Paolo, al disotto di Roma al prof. Betocchi, quelli della sponda sinistra pel medesimo tratto al cav. Canevari, e quelli dell'intero alveo dal detto punto al mare all' ing. Partini (1).

Intanto il Presidente della Commissione compilò una breve e chiara relazione dell' operato della Commissione stessa, che allo scadere dei due mesi dal dì della prima convocazione (epoca prefissa nel decreto ministeriale) presentò al ministero. In questa relazione, la Commissione, senza dissimularsi le gravi difficoltà tecniche ed economiche che presenta il problema di liberar Roma dalle inondazioni, ne promette ciò non ostante una assai probabile soluzione, svolge i principali concetti dei lavori che si ravvisano i più confacenti ad ottenere il prefisso scopo, e riserva le definitive risoluzioni all'epoca in cui, redatti i necessa-

(1) Il ministero con decreto del 28 gennaio 1871, approvò la proposta e stanziò nel rispettivo bilancio una prima somma di L. 14,000, che successivamente superò le 20,000 lire.

studi, sarà in grado di determinare le proposte
i lavori.
Questi studi o rilievi eseguiti da una eletta schiera
giovani allievi della scuola romana, sotto la dire-
ne dei sullodati commissarii speciali, si trovarono
imati al principio del mese di giugno 1871, e quindi
l di 26 del detto mese la intera Commissione si tornò
unire in Roma per esaminare e discutere i rilievi
ddetti, e formarsi l'adequato concetto dei provve-
nenti da proporsi.
In questa seconda tornata della Commissione, la
ale assorbì per intero i giorni 26, 27 e 28 del detto
se, due sistemi sopra tutto vennero proposti. L'uno
l presidente comm. Possenti, il quale, oltre allo
ombro dell'alveo urbano del Tevere da tutti gli
tacoli che ora ne difficultano il deflusso, intende
ottenere l'ulteriore ribasso delle piene mediante
certo numero di rettifili da eseguire nel tratto
Roma al mare, tratto che offre moltissime svolte,
oltremodo tortuose. L'altro, propugnato dal cav. Ca-
vari, il quale consiste nel sistema già altre volte
oposto da coloro che hanno trattata la questione,
ultimamente progettato dal Navier ed approvato
l principiar del secolo al tempo della dominazione
ncese ed ampiamente svolto nell'opera di Tour-
n (1), e cioè nel far dipender lo sbassamento dalle
ne dalla sistemazione ed allargamento dell'alveo
bano, dalla remozione di ogni ostacolo, diminuendo
iandio quelli presentati dai ponti, dalla sistema-
ne delle sponde interamente murate da rialzarsi
dove possa temersi che le piene siano per giun-
re, e dalla soppressione di ogni comunicazione per
zzo delle fogne ed altri emissarii che dovrebbe
ccogliersi e condursi a sboccare nel Tevere infe-
rmente a Roma in tale località che il regurgito
capo di piena non ascenda oltre il più basso li-
llo della città. E questo progetto ha inoltre un lato

1) *Etudes statistiques sur Rome et la parte occidentale des ts romains, contenant, etc.*, par le comte de Tournon pair France, préfet de Rome de 1810 a 1814. Paris 1831.

totalmente edilizio, perchè la costruzione di questa sponda murata porta di conseguenza l'apertura di due grandi strade fiancheggianti il Tevere, due Lungo Tevere, che sarebbero per Roma due principali arterie di comunicazione.

Restava ai difensori dei due sistemi lo svolgerli e tradurli in regolare progetto. Il presidente infatti svolse il proprio sistema con una memoria a stampa pubblicata nel *Giornale del Genio civile*, la quale ha per titolo: « Piano di sistemazione del fiume Tevere dall'Acqua Acetosa al mare per impedire le innondazioni di Roma ». Il cav. Canevari invece si limita a completare le sue proposte con ulteriori tipi di dettaglio e con un calcolo sommario della spesa occorrente.

E fu appunto per esaminare definitivamente queste due proposte e formulare una decisione finale che l'intera Commissione aprì la sua terza ed ultima sessione, il dì 28 novembre decorso, sessione che si chiuse il dì 7 dicembre.

In questa sessione fu a gran maggioranza approvato il seguente ordine del giorno:

Considerando che il sistema di contenimento delle piene del Tevere mediante muri di sponda delle altezze proposte nel progetto sviluppato dal signor ingegnere Canevari, congiunto alla soppressione di tutti gli ostacoli al libero ed uniforme corso del fiume in Roma, offre la certezza fisica di ottenere lo scopo principalissimo, che il governo ebbe di mira col nominare la Commissione, di difendere, cioè, Roma dai danni di qualunque possibile piena, e che oltre ciò raggiunge lo scopo di migliorare le condizioni igieniche ed edilizie della città, e di costituire la base di un progetto di erezione di due lungo-teveri, i quali, ponendo Roma nelle condizioni di tutte le grandi città attraversate da fiumi, la forniranno dei più comodi ed utili mezzi d'interna comunicazione e del migliore e più esteso dei suoi abbellimenti edilizii;

Considerando che il progetto del semplice abbassamento delle piene a mezzo di due rettifili inferiormente a Roma, e di ampliazioni di sezione colla soppressione degli ostacoli indicati, quale venne proposto dal signor commendatore Possenti, se da un lato offre molta fiducia che le piene del Te-

...si più basse in Roma di quanto lo si po-
...luppato dal signor Canevari, una tale
... di apprezzamento morale, oltre al
...la Commissione quanto alla suf-
... di piena a raggiungere l'in-
...i piene possibili maggiori
...ngi dall'equivalere alla
... questo stesso scopo, che
...i muri di sponda.

...progetto, quale venne svilup-
...ri colle modificazioni che potreb-
...pratico, di alcune delle quali risulta
...ella Commissione, dovrà importare una
... maggiore di quella del progetto pro-
...or comm. Possenti, ma che tale maggiore
...à che abbondevolmente compensata dai suoi mag-
...aggi, e che la quistione per questo riguardo si li-
... alla differenza di riparto della spesa fra gli enti inte-
...ssati:

La Commissione opina

Che il progetto sviluppato dal signor cavalier Canevari colle possibili modificazioni, di cui nell'ultima considerazione, dovrebbe servir di base alla compilazione del progetto definitivo della sistemazione del Tevere in Roma.

Il quale progetto si riassume sostanzialmente:

1.º Nella costruzione di una platea al Ponte Milvio;

2.º Nell'arginatura del Tevere superiore dai Sassi di San Giuliano alla città da ambo i lati;

3.º Nella costruzione dei muri di sponda nel tratto urbano fino all'altezza di m. 1.20 sul pelo presunto di una piena simile a quella del 1870, dopo rimossi gli ostacoli attuali;

4.º Nel dare all'alveo la larghezza di 100 metri fra le sommità dei muri;

5.º Nella soppressione di uno dei due rami del Tevere all'isola Tiberina;

6.º Nell'aggiunta di una luce al Ponte Sant'Angelo e nella demolizione del Ponte Rotto con ricostruzione di un nuovo ponte;

7.º Nella remozione dei ruderi ed altri ostacoli esistenti nell'alveo;

8.º Nella costruzione di due collettori paralleli alle sponde

di cui il destro si collegherà al sinistro per mezzo di sifone, prolungandosi il primo fino ad un punto ove non abbia più a temersi il rigurgito di piena;

9.° Nell'arginamento della sponda sinistra fino sotto san Paolo.

Che se i preliminari amministrativi non permettessero di incominciare i lavori di esecuzione del progetto stesso a mezzo di un unico contratto di appalto al primo aprirsi della stagione di primavera, sia conveniente lo straiciare per via del progetto stesso quella parte che riguarda la soppressione degli ostacoli che incontra il Tevere in Roma, perchè questo stralcio possa aver principio di esecuzione almeno nei primi di aprile 1872.

In conseguenza di questo voto, il Ministero dei lavori pubblici ha affidato al cav. Goretto, ispettore del Genio civile, l'incarico di dirigere la compilazione del piano particolareggiato di quella parte dei provvedimenti che riguardano la soppressione degli ostacoli che incontra il fiume dentro Roma, e questo sarà il primo lavoro a cui si porrà mano nella imminente primavera.

IV.

Il ponte in ferro sul Po a Pontelagoscuro.

Al grandioso ponte in legname sul Po presso Pontelagoscuro sulla ferrovia fra Bologna e Padova, è stato nel 1871 sostituito un ponte in ferro costruito con fondazioni ad aria compressa.

Chi conosce le difficoltà che in quella località presenta il corso del Po, a motivo della natura del fondo del fiume assai mobile e dei profondi escavi che la corrente di piena vi produce, non potrà non apprezzare tutta l'importanza di questa grandiosa opera.

È inutile lo aggiungere come questo nuovo successo nell'arte delle costruzioni si debba a quel potente veicolo di forza che è l'aria compressa, destinata ad importanti applicazioni industriali in un paese, come il nostro, ricco di forza idraulica. L'aria com-

pressa in oggi costituisce una delle più grandi risorse dell'ingegneria nella costruzione dei ponti.

Senza entrare in minute particolarità sulla costruzione di questo nuovo ponte sul Po, accenneremo soltanto a quanto di più notevole esso presenta.

La lunghezza del ponte è di metri 432, con una luce libera di metri 410, la quale si ritiene più che sufficiente a dar sfogo alle acque di piena che possono in quel punto raggiungere fin la portata di 7000 metri cubi per minuto secondo.

La profondità media del Po nella località in cui è stato costruito il ponte, ad acque ordinarie, è di circa 7 metri, ma durante le piene i gorghi più profondi raggiungono i 17 metri. Per questo motivo le pile sono state spinte a 21 metri sotto il livello delle acque ordinarie, procurando ad esse in tal modo una grande stabilità perchè possano resistere all'impeto della corrente ed all'urto dei galleggianti.

I lavori per la fondazione ad aria compressa delle pile furono eseguiti nei consueti modi.

Il peso di ciascuna pila verso la fine dell'operazione era approssimativamente di un milione e mezzo di chilogrammi, rappresentante una massa che discendeva verticalmente approfondendosi nel letto del fiume. L'ultima pressione dell'aria che serviva a tener sgombra dall'acqua la camera di escavo era di tre atmosfere e due decimi. In tal modo furono costruite tutte le pile con una altezza di 29 metri dalle base di fondazione alla sommità; i lavori di fondazione furono cominciati nell'aprile 1870 e tutte le opere si portarono a compimento dopo 17 mesi di lavoro.

La luce del ponte è divisa in sei campate, di cui le intermedie della portata di metri 74.60 e le due estreme di metri 60.72 avendosi così il rapporto di 4:5 che soddisfa alle condizioni di stabilità per la tendenza del sollevamento delle campate estreme quando il sopracarico agisce sulla trovata prossima intermedia.

Sopra le cinque pile e le due spalle riposa l'impalcatura metallica costituita da due grandi travate continue formate ciascuna da due correnti di forma

ad U che comprendono delle sbarre inclinate a 45° colla sezione piena a doppio T, che servono a riportare le pressioni prodotte dal carico, dall'asse delle travate verso i punti di appoggio. Altrettante sbarre ugualmente inclinate, ma in senso opposto, formano con esse un doppio ordine di crocere, ed agiscono quali tiranti.

Le travate non sono fissate che sulla pila centrale, mentre sulle altre e sulle testate riposano sopra speciali sostegni, detti apparecchi di dilatazione, che permettono al ponte di modificarsi nella sua lunghezza per 160 millimetri da ciascuna parte in causa delle variazioni di temperatura. Questi apparecchi offrono il vantaggio di una maggior superficie di appoggio sulle piastre e di una miglior distribuzione delle pressioni, essendo essi costituiti da pezzi di ghisa foggiati a superficie cilindrica tenuti insieme da un telaio che permette loro di inclinarsi lateralmente, ora a destra ora a sinistra dell'impalcatura del ponte, quando esso si allunga o si accorcia.

Le due travate sono collegate nella parte inferiore da travi trasversali che sopportano il binario e superiormente da traverse e diagonali.

Le travate furono tutte montate sulla sponda sinistra del fiume, disponendo l'impalcatura in modo che il suo asse corrispondesse al prolungamento di quello tracciato per il ponte, e si facevano successivamente scorrere mediante rulli tutte unite dall'una all'altra pila fino alla testata destra, evitando in tal modo la costruzione di un ponte provvisorio.

Il peso totale del ferro impiegato per questo ponte è di chilogrammi 1,650,000, ed il peso per metro lineare è di chilogrammi 34.50. Le diverse murature sono rappresentate da un volume di 8600 metri cubi, il costo fu di lire 4050 per metro lineare di ponte, e gli appoggi vi entrano nel rapporto di 0,49 : 1.

Nella costruzione del ponte in ferro sul Po a Pontelagoscuro si può dire che ha concorso l'industria di tre paesi, dal momento che i ferri di fabbricazione inglese vennero preparati e lavorati nell'officina dell'Impresa Cail a Parigi, e la mano d'opera per la montatura venne prestata da operai italiani.

Della perfetta esecuzione di questa grandiosa opera abbiamo una garanzia nei risultati che si sono ottenuti dalle prove di resistenza. Infatti si caricarono le travate due a due con un convoglio di dodici locomotive con tender, il quale occupava una lunghezza di di 154 metri e pesava chilogrammi 575,000. Si fece poi passare sul ponte un treno di sei locomotive con tender, caricando le travate una per una. Per ultimo quattro locomotive miste percorsero il ponte a gran velocità.

In tutte queste prove le osservazioni fatte per misurare le flessioni delle travate sotto il carico, diedero per risultato la flessione massima di millimetri 25 ossia $^1/_{2970}$ circa dalla luce netta delle travate. Dopo levato il carico questa flessione scomparve quasi interamente.

Le oscillazioni poi laterali durante la corsa veloce delle quattro locomotive, furono leggerissime e non si verificarono che delle vibrazioni di due millimetri di ampiezza.

Da tali esperimenti si desume che i ferri costituenti l'impalcatura del ponte furono sottoposti ad uno sforzo di chilogrammi sei per millimetro quadro della sezione di ciascun pezzo, senza che si destasse la benchè minima deformazione, il qual limite era anche servito di base per il calcolo dell'impalcatura metallica del ponte.

Non possiamo dar termine a questi brevi cenni senza una parola di elogio per l'abile ingegnere cavaliere Ratti, della Società dell'Alta Italia, che ha avuto la direzione di questo importantissimo lavoro.

V.

Il porto di Civitavecchia.

Il Giurì di sezione del terzo gruppo dell' Esposizione marittima internazionale che ha avuto luogo in Napoli nel testè decorso anno ha premiato con medaglia di bronzo un lavoro del ch. sig. A. Cialdi,

intitolato: *Disegno per l'ingrandimento e miglioramento del porto di Civitavecchia* (1).

Quantunque la pubblicazione di questo scritto rimonti all'anno 1861, pure, atteso il recente giudizio portatone dal suddetto Giurì e la nuova condizione di cose che l'insediamento del governo centrale in Roma non può mancare di creare in Civitavecchia, crediamo interessante per i lettori di questo ANNUARIO l'esporre qui brevemente le principali idee alle quali s'informa questo pregevole lavoro del Cialdi.

Opportunissima per il commercio internazionale coll'Italia centrale si addimostra la situazione del porto di Civitavecchia, collocato, come desso è, al vertice d'un triangolo che con due lati eguali ha nelle estremità della base il bosforo di Suez e lo stretto di Gibilterra, e però meglio situato d'ogni altro per il commercio di Roma e dell'Italia centrale con quelle due vaste e importantissime vie di comunicazione. Questo vantaggio di situazione è reso poi di gran valore dalle buone condizioni nautiche ed idrografiche del porto stesso, il quale è di tanto facile avvicinamento da non esigere l'impiego dei piloti, e tanto felicemente costituito da garantire senza gravi dispendii la conservazione e l'aumento della sua profondità. Anzi, diremo di più, ciò che ad alcuni per avventura può sembrare inconveniente di quel porto, intendiamo quella vivacità nell'acqua comunicata dal di fuori, costituisce invece il pregio più importante per la sua conservazione. Valga questo principalmente per coloro i quali credono desiderabile un allungamento dell'antemurale onde procacciare al porto una tranquillità assoluta; poichè è facile vedere come per siffatto allungamento sarebbe alterato lo stabilito naturale benefico regime delle correnti, e diminuito quel giuoco stesso dei flutti, che se da una parte rende in genere incomodo il porto, dall'altra però lo preserva in ispecie spurgato, ciò che vuol dire perennemente utile.

È assioma in marina che *non v'è buon porto senza*

(1) *L'Esposizione internazionale marittima in Napoli.* Giornale ufficiale, 16.ª dispensa, 27 luglio 1871, pag. 123.

rada. Ed anche sotto questo rapporto la natura del luogo si presenta favorevolmente, giacchè alla distanza di non più che 3000 metri ad oriente di Civitavecchia sporge in mare la *Punta del Pecoraro*, che con lingua subacquea si protrae per più centinaia di metri, indicando così la via da tenersi per approfittarne onde creare una buona rada coperta. L'idea non è nè nuova, nè di dispendiosa esecuzione; vi si pose già mano sotto l'impero del primo Napoleone, e la costituzione fisica della costa offre ivi presso l'opportunità di vasta miniera di scogli.

Il sig. Cialdi riconosce il bisogno reale ed urgente di avere nel porto di Civitavecchia una vasta superficie d'acqua perfettamente tranquilla, ma esclude l'idea di ridurci l'acqua del porto attuale: questo errore che nasce dallo scambiare il porto stesso con un bacino commerciale, consigliò di gettare degli scogli alle punte dei moli e dell'antemurale, con detrimento per la facilità d'ingresso nelle due bocche, sebbene non tanto da renderlo soverchiamente incomodo.

Il Cialdi considera il presente porto più propriamente come un *antiporto*, e quindi ritiene che se ne possano allargare le bocche sgombrandole dagli scogli: dopo di che sostiene che le sue condizioni nautiche ed idrografiche saranno tali da chiamarlo eccellente e risponderanno molto bene al bisogno di ricovero giustamente sentito dai marini lungo il litorale romano, in tempo grosso di traversia.

Quanto alle condizioni d'ordine economico e commerciale, queste sono veramente quelle che mancano al presente porto di Civitavecchia, e dall'esposizione che ne fa il sig. Cialdi, si possono riassumere nei tre seguenti capi:

1.° Sufficiente sviluppo di banchine e comodità di magazzini;
2.° Bacini;
3.° Prossimità alla stazione della ferrovia.

Premesso che a parità nelle altre condizioni, l'utilità maggiore o minore di un porto dipende della misura e del numero delle banchine e dalla situazione e va-

stità dei magazzini, ossia dallo spazio lasciato utile al commercio per l'imbarco e sbarco delle merci, ecco quali sono presentemente sotto questo rapporto le condizioni del porto di Civitavecchia. In tutta la lunghezza di banchine che addentellano i moli non se ne hanno di utili per il carico e lo scarico che soli 270 metri, cioè 220 sotto la fortezza e dirimpetto a porta Livorno, e 50 dentro la Darsena, sotto il palazzo. Quanto ad accrescere questo sviluppo, convertendo in banchina, per esempio, la seccagna sotto la Sanità marittima, o le altre sotto la fortezza, non dovrebbe nemmeno pensarvisi, giacchè tali seccagne e bassi fondi servono mirabilmente a smorzare non solo le onde dirette che entrano nel porto sollevate dai venti meridionali, dominanti in questo paraggio, ma anche quelle di riflessione dette di risana. Per le banchine della Darsena, rialzata che fosse la sottoposta a livello di quella superiore, pure non si otterrebbe che una larghezza insufficiente di m. 3,20, a meno di estenderla restringendo la superficie dell'acqua, la quale già non è sorverchia. Per entrambi poi, porto e Darsena, rimarrebbe sempre la mancanza di spazio necessario per i magazzini di deposito. Nè col ridurre a magazzini l'attuale fabbricato della darsena si gioverebbe gran fatto al commercio; essendochè, pur tralasciando tutte le altre considerazioni, sussisterebbe sempre il grave inconveniente dell'incomoda traversata per le anguste vie della città e la eccessiva distanza dalla stazione della ferrovia.

Escluso pertanto l'allungamento dell'antemurale, nonchè l'ampliamento delle attuali banchine, e posta in sodo l'impossibilità della costruzione dei magazzini nelle dipendenze del porto attuale, scende piana l'idea della costruzione di un vero bacino in prossimità della stazione della ferrovia, annesso al porto mediante un canale, fornito di magazzini e di comode banchine; nè è di piccolo peso per promuovere l'attuazione di un cosiffatto progetto il riflesso della libertà dell'area che sarebbe traversata da questo canale e il poco valore per la espropriazione dei terreni, che appartengono in gran parte ai fossi ed agli spalti militari.

Non v'è chi non conosca i grandi vantaggi che ha pel commercio l'istituzione dei bacini, tra i quali accenneremo soltanto quello del negoziato del *Warrant*, ossia attestato del magazziniere, sostituito alle trattazioni inutili e costose ed alle consegne materiali. Laonde a buon diritto il Cialdi osserva che « la guerra di centesimi che oggi fa a sè stesso il commercio, vuole che al minimo possibile siano ridotte le spese commerciali, onde far fronte alle altrui concorrenze; ed un porto che non sia fornito di bacini non potrà mai entrare con vantaggio in tale concorrenza ».

Non crediamo neppure necessario di mostrare i vantaggi numerosi per la popolazione e per gli equipaggi, che si avrebbero dal portare, per mezzo del canale e del bacino, il centro del commercio marittimo a contatto del luogo destinato allo sviluppo della città: uno soltanto ne vogliamo indicare, perchè da esso emerge la soluzione della parte finanziaria del progetto che ci occupa, vogliam dire, il risparmio di spesa proveniente dalla soppressa distanza tra il porto e la stazione della ferrovia. Questa spesa è calcolata in media a L. 3,92 per ogni tonnellata; e siccome per l'attuazione del progetto Cialdi la mercanzia giungerebbe dal porto alla stazione senza essere gravata di questa spesa, ne segue che potrebbero benissimo tassarsi tutti quei bastimenti che oggi fanno *operazioni di commercio*, per esempio di L. 1,61 la tonnellata. Il Cialdi da documenti officiali ha desunto che il movimento annuo delle merci nel porto di Civitavecchia, così come desso è, viene rappresentato in media da circa 270,709 tonnellate di registro del governo; misura, come ognun sa, molto minore della vera portata dei bastimenti; d'onde risulta che la proposta tassa produrrebbe l'incasso di circa L. 436,518 annue. Al che aggiungendo il prodotto dei magazzini e spazi scoperti per depositi, in circa L. 125,130, si avrebbe l'annua rendita totale di circa L. 550,445, depurate dal 2 per 100 per spese di manutenzione. D'altra parte, la spesa per la costruzione del canale e del bacino, compresi i magazzini, essendo calcolata a circa L. 4,743,430, il frutto netto a favore di tal somma risulta di circa l'11 e mezzo

per 100. Il signor Cialdi dimostra la giustezza delle basi del suo cómputo con due tabelle analitiche che fanno seguito al suo progetto, lavoro anch'esso di due civitavecchiesi, cioè del sig. B. Donati per la parte economico-statistica, e del compianto ing. R. De Rossi per la parte tecnica.

Posteriormente alla pubblicazione del progetto Cialdi, la ferrovia ha occupato una parte dell' area ch' egli destinava per il bacino; ma non manca altro utile spazio per isviluppare il medesimo bacino verso levante, conservando sempre la prossimità della stazione.

Altri e non lievi vantaggi dovrebbero aggiungersi agli accennati, quali, per esempio, la estensione della franchigia del porto alla nuova parte della città, la facilitazione maggiore delle operazioni doganali ed una più efficace sorveglianza dei contrabbandi; oltre di chè, tolti dal porto i bastimenti stanziati, e reso il fondo nell'interno in rapporto con quello delle bocche, Roma, con spesa relativamente piccola, avrebbe alle sue porte un buon porto commerciale, classico in arte e comodo per le industrie marittime. Ma noi per quel poco che ne abbiamo fin qui detto, confidiamo che il lettore sarà già abbastanza invogliato di far conoscenza di per sè stesso con questo pregevole lavoro del signor Cialdi. A noi basta di ridestarne la memoria in un momento opportuno e di proclamare questa verità, che mentre il vecchio porto di Civitavecchia non deve essere alterato nelle sue meravigliose proporzioni, è però di grande interesse per la nazione, la cui capitale si è ora definitivamente fissata in Roma, che ad esso si procurino le condizioni necessarie allo sviluppo d' un commercio importante. Diciamo così, perchè il prodotto dei porti è espansivo, ed il loro comodo e buon mercato formano la più grande ricchezza dello Stato; quindi lo spendere utilmente per essi, è spendere per beneficio comune.

L'Esposizione marittima di Napoli, come abbiamo detto sul principio, ci ha offerto l'occasione di parlare di questo progetto del sig. Cialdi. Ora per questo istesso motivo dobbiamo riferire che il Giurì del IX

gruppo dell'Esposizione medesima ha deciso di premiare con medaglia d'oro di prima classe la grande opera dello stesso autore *sul moto ondoso del mare e sulle correnti di esso.* Di questo importantissimo lavoro è stata più volte fatta menzione in questo ANNUARIO, e più specialmente lo scorso anno, a pag. 553 e seg., in un articolo intitolato: *Il moto ondoso del mare, i portocanali e portosàido;* ed ora ci è grato conchiudere colle parole stesse del rapporto del Giurì sovracitato. Ivi si legge quanto appresso (1):

« E qui si è presentata la condizione che pel gruppo IX è stata assegnata una sola medaglia d'oro di prima classe.

« Ora tra i lavori esposti dal sig. Alessandro Cialdi, tutti degni di considerazione, vi è quello *sul moto ondoso del mare e sulle correnti di esso.* Scopo principale di quest'opera è determinare i fenomeni delle onde del mare per ricavarne teoriche che servono alla navigazione ed alla costruzione dei porti. L'egregio autore esamina con gran copia di dati 1.° la profondità alla quale si risente il moto ondoso del mare: 2.° il moto di trasporto prodotto dalle onde e dai flutti, ossia la teoria del flutto corrente; 3.° l'applicazione delle dette dottrine alla nautica e all'idraulica. Porta in questo esame i risultati di una lunga vita scientifica sua propria e degli studi de' più eminenti geologi e fisici. L'opera contiene nuovi trattati, che sono lavori accademici, e un tesoro di notizie indispensabili ai marini ed ai costruttori dei porti.

« Per un'opera di tanto merito e di tanta utilità il Giurì ha dichiarato che all'autore di essa sig. Cialdi non si possa non dare il massimo premio ».

IV.

Approvvigionamento dell'acqua potabile per Firenze.

Da alcuni anni il Consiglio Comunale di Firenze si era occupato dell'approvvigionamento delle acque in questa città, provvedimento di cui era sentito al-

(1) V. giornale cit. 25.ª dispensa, 14 novembre 1871, pagina 200.

tamente l'urgente bisogno in vista delle non buone acque dei pozzi.

Fin dal primo giugno 1871 il Consiglio suddetto deliberava che a monte del Ponte di Ferro di San Nicolò, sulla sponda sinistra dell'Arno, venisse costruito un cunicolo o galleria filtrante in cui si dovessero raccogliere le acque sotterranee delle quali è stata dimostrata l'esistenza negli strati ghiaiosi su cui riposano i più recenti depositi alluvionali della pianura di Firenze.

Il Consiglio ha lasciato la più ampia libertà ai direttori dell'opera circa la estensione e conformazione da darsi a queste gallerie filtranti, giudicando che questa debba regolarsi a seconda della quantità di acqua, che si potrà incontrare nel corso dei lavori, e della quale si potrà disporre.

L'acqua raccolta nella galleria è stato stabilito debba venir elevata a mezzo di macchine idrauliche e col sussidio di macchine a vapore destinate a mettere in movimento le trombe. Il detto Consiglio stabiliva che queste macchine venissero collocate presso la Pescaja di san Nicolò dove il tratto inferiore della galleria filtrante dovrà far capo, e precisamente nel luogo già occupato dai mulini e in un fabbricato che si innalzerà isolato fra il Nuovo Lung'Arno ed il fiume alla testa sinistra della suddetta Pescaia di san Nicolò.

Nel primo impianto venne stabilito di non incominciare a mettere in opera che due ruote idrauliche, due cilindri a vapore di 50 cavalli ciascuno, e tre trombe di elevazione. Queste macchine elevatrici sarebbero destinate ad adunare le acqua filtrate in grandi serbatoi.

Lo studio di questi serbatoi è stato accuratamente sviluppato da una speciale Commissione, dei cui lavori l'egregio signor marchese Luigi Ridolfi faceva un'interessante e dotta relazione al Consiglio Comunale il 29 settembre 1871.

Diversi e difficili problemi si debbono risolvere nella costruzione di tali serbatoi. Dai medesimi i condotti di distribuzione per la città debbono venire alimentati con quella larghezza richiesta dai bisogni inco-

ıon uniformi della erogazione dell'acqua pel servizio. Inoltre la capacità di tali recipienti er tale che vi si possa tenere in serbo la d'acqua occorrente alla città per 24 ore al-inchè il servizio non soffra interruzioni pel o dissesto cui sia necessario riparare.

etto presentato dalla Commissione provvede no serbatoio che dovrebbe collocarsi il più ssibile alle macchine elevatrici, per rendere il tubo ascensionale delle acque; e a tale stabilita la località della vallecola detta di he sovrasta al Borgo di San Nicolò. Esso è gettato in forma circolare, suddiviso in 5 scompartimenti, dimodochè nel centro si eseguire tutte le occorrenti operazioni di

za del fondo dal livello del mare è stata a 72 metri, ed il trabocco a 76, restando tri d'altezza massima, corrispondente alla di 10,000 metri cubi per ciascun scomparti-

e scompartimenti serviranno all'approvvi-to dell'acqua occorrente per ogni giorno al ubblico della città; due costituiranno la ri-il quinto potrà tenersi vuoto pel caso di ie.

e a questo serbatoio, che la Commissione rbatoio meridionale, essa opina esser cosa e vantaggiosa il costruirne un altro, che ettentrionale, sulla riva destra dell'Arno ecola interposta fra il caseggiato del Pel-la villa Capponi alla Pietra, il quale, di angolare, verrebbe diviso in scompartimenti za di 2 metri, e capace di contenere in 4 ienti (il 5.º verrebbe lasciato per riserva), ccolta in un solo degli scompartimenti an-serbatoio meridionale.

ggi di questo secondo serbatoio consistono si il medesimo dalla parte destra dell'Arno, le giace la maggior parte della città, ma modo nel grande risparmio nella perdita

del carico ottenuto coll'innalzamento artificiale delle acque.

Infatti tre sono gli elementi per cui si può calcolare la resistenza che incontra l'acqua nell'erogarsi nei tubi di condotta; il diametro dei tubi, la lunghezza loro, la quantità d'acqua che deve passare per essi in un dato tempo. La perdita di forza, di velocità, di carico che incontra l'acqua nel muoversi nei tubi di condotta: è in ragione inversa del primo di questi elementi, in ragione diretta del secondo, e in ragione quadrata del terzo. Al primo elemento di resistenza assai limitatamente può ovviarsi in pratica, il secondo è dipendente dall'ampiezza del territorio cui deve estendersi il servizio dell'acqua; al terzo provvede con grande vantaggio, come si è detto, la costruzione di un secondo serbatoio, perchè nel riempire i serbatoi, il che può farsi durante la notte quando le esigenze del tempo sono assai limitate, può impiegarsi assai maggior tempo di quello necessario all'erogazione dell'acqua nel giorno pel servizio pubblico.

Infatti l'acqua raccolta dapprima nel serbatoio meridionale, si può travasare per metà durante la notte nel serbatoio settentrionale colla sola perdita di due metri di carico, manifestamente corrispondente alla resistenza che il lento suo movimento incontra nei condotti di comunicazione tra i due recipienti. L'acqua effluirà quindi nel giorno da ciascun serbatoio in proporzioni diverse a seconda della sua situazione rispetto alla rete di distribuzione, e quindi dovendo ciascun serbatoio servire ad una sola parte della città, l'acqua erogata da ciascuno di essi sarà in quantità assai minore di quello che se non vi fosse che un sol serbatoio, quindi essa non sarà obbligata a muoversi nei tubi che con molto minore velocità; e si otterrà così un risparmio nella perdita di carico, che sarà proporzionale al quadrato della diminuzione della sua velocità.

In altri termini la moltiplicazione dei serbatoi ha per effetto di trasformare il tempo in potenza di erogazione.

Il sistema di condotti progettato dalla Commis-

sione comprende tre ordini di tubi. Il primo, che costituisce l'arteria principale, parte con un metro di diametro dal serbatoio meridionale, al ponte delle Grazie si biforca in due di $0^m,80$ ciascuno, i quali circuiscono tutta la città e si riuniscono nella nuova piazza Cavour in un altro tubo di un metro, per salire fino al serbatoio settentrionale.

Da queste arterie principali partono a destra e a sinistra i tubi di secondo ordine, che vengono a comporre le grandi maglie della maggior rete di distribuzione dell'acqua, e dividono la intera superficie da approvvigionare, in scompartimenti quadrilateri; queste grandi maglie sono poi riempite dalla rete minore dei tubi di terzo ordine, i quali non debbono mai superare la lunghezza di 10,000 metri fra due condotti della rete maggiore, e sono sempre da quella alimentati alle due estremità.

L'intiera rete presenta uno sviluppo di circa 108 chilometri, dei quali 27 sono presi dai tubi maggiori, e 81 dai minori.

I calcoli sulla perdita di carico dell'acqua nei tubi fanno ascendere a metri 1.13 la perdita pei tubi di primo ordine, a metri 1.69 quella pei tubi di secondo ed a metri 3 quella pei tubi di terzo, compresa quella derivante dai piccoli tubi di diramazione e dalle bocche di erogazione. La perdita totale sarebbe quindi di metri 5,82, che sottratta dai 72 metri di altezza minima dell'acqua nei serbatoi, lascia disponibile la minima altezza di $66^m,18$.

Quindi il carico di 12^m occorrente pel servizio, potrà ottenersi in tutti quei punti della città non elevati più di $54^m,18$ sul livello del mare; e il piano generale della città essendo a 47 metri sulla sinistra dell'Arno, e a 50 sulla destra, tutta la città può venir abbondantemente servita, salvo i punti che s'innalzano sulle circostanti colline.

Il lavoro si calcola ad una spesa preventiva di tre milioni, e si crede potrà venir compiuto per l'anno 1874.

VII.

Perforatrice a sabbia.

Un nuovo agente meccanico è venuto ad arricchire la collezione delle diverse macchine perforatrici. Si tratta di un grano di sabbia che mediante la sua forza viva può acquistare una energia di azione superiore a quella di un apparecchio di acciaio il meglio temperato.

È noto come non soltanto dal peso, ma anche dal quadrato della velocità dipenda la potenza di un proiettile. Una palla di sughero può forare un bersaglio tanto bene quanto una palla di piombo, se si sappia dare a quella una proporzionale velocità.

Fondandosi su questo gran principio delle forze vive, il signor Tilghmann di Filadelfia pensò che un grano di sabbia lanciato con un sufficiente impulso avrebbe potuto forare da parte a parte una lastra di acciaio, e che ripetendo questi urti con una specie di piccolo bombardamento di sabbia si avrebbe un mezzo facile per forare o tagliare materie resistenti.

Tradotto in atto il suo concetto l'apparecchio che ora ci offre il signor Tilghmann col nome di *perforatrice*, è dei più semplici, dei più elementari e ad un tempo dei più economici.

Egli si è servito del vapore sotto forte pressione per imprimere alla sabbia la velocità necessaria a produrre l'effetto desiderato. Un tubo in ferro di qualche millimetro di calibro riceve la sabbia, ed è circondato da un altro tubo di diametro maggiore nel quale passa il vapore. E questo, spingendo tutto ciò che gli si para dinanzi ed aspirando dal tubo centrale la sabbia, la trascina con sè attraverso un tubo lungo 20 centimetri che serve a dirigere il getto sulla pietra da forarsi. Nel punto in cui la pietra è percossa dalla sabbia si eleva la temperatura e si vedono brillare degli sprazzi di luce rossastra.

Le punte che presenta la materia quarzosa di cui è costituita la sabbia producono un effetto che

può rassomigliarsi a quello delle punte di acciaio dei proiettili cilindro-ogivali.

Gli esperimenti fatti colla perforatrice del signor Tilghmann nel *Franklin Istitute* hanno provato che mediante un cavallo di forza ed una pressione di 8 a 10 atmosfere, il getto di sabbia può tagliare per minuto cinque centimetri cubi di granito, 9 centimetri cubi di marmo e fino a 30 centimetri cubi di gessobruno. In due ore poi un tale apparecchio può fare nelle pietre di durezza media dei fori di mina del diametro di 4 centimetri e profondi ottanta centimetri. L'importanza di questi risultati cresce quando si consideri che dopo tutto non vi è logoro di utensili come in tutte le altre perforatrici, e che per vincere gli ostacoli provenienti dalla maggior durezza dalla materia da forarsi non vi è altro a fare che accrescere la velocità del getto di sabbia, fino al punto, che con una pressione di 10 atmosfere si giunge in dieci minuti a forare un buco di tre centimetri di profondità su quattro millimetri di larghezza in una lama d'acciaio temperato.

Un esperimento dei più curiosi che può farsi colla perforatrice Tilghmann consiste nell'esporre al getto di sabbia una lastra di cristallo ricoperta da una rete metallica. Dopo un minuto la lastra è forata in tutti i punti nei quali non era protetta dalla rete metallica.

I giornali americani nel descriverci questa macchina dicono che può anche avere delle applicazioni artistiche, nel senso che potrebbe agevolare l' opera degli sbozzatori o di chi dovesse fare delle incisioni di grosse dimensioni sopra pietre. Infatti mettendo un traforo metallico sopra una pietra si ripeterà ciò che abbiam detto avvenire di una lastra di cristallo coperta da una rete metallica; ma il signor Tilghmann è andato più innanzi, egli ha presentato alla Società Fotografica di Filadelfia dei saggi di incisioni sul vetro ottenute con questo suo sistema. Si fa sul vetro una negativa colla gelatina bicromatizzata e si espone al getto di sabbia; la pellicola di gelatina protegge il vetro e la sabbia non attacca che le parti scoperte. In cinque minuti s'incidono le fotografie più complicate.

Possono anche prodursi dei disegni di bello effetto con dei vetri bianchi ricoperti di un colore che vien portato via dalla sabbia.

Del resto noi riteniamo che alla perforatrice Tilghmann possa utilmente applicarsi l'aria compressa in luogo del vapore quando si abbiano mezzi di comprimerla economicamente con forza idraulica, come nei lavori del traforo del Moncenisio.

È da sperarsi pertanto che alla vigilia d'intraprendere il perforamento del San Gottardo non si tralascerà di esperimentare anche l'apparecchio del signor Tilghmann, di cui sulla fede di giornali esteri abbiamo presentato questa succinta descrizione.

Lo sperimentare non può che rendere più sicuro il giudizio sopra una applicazione di un principio scientifico.

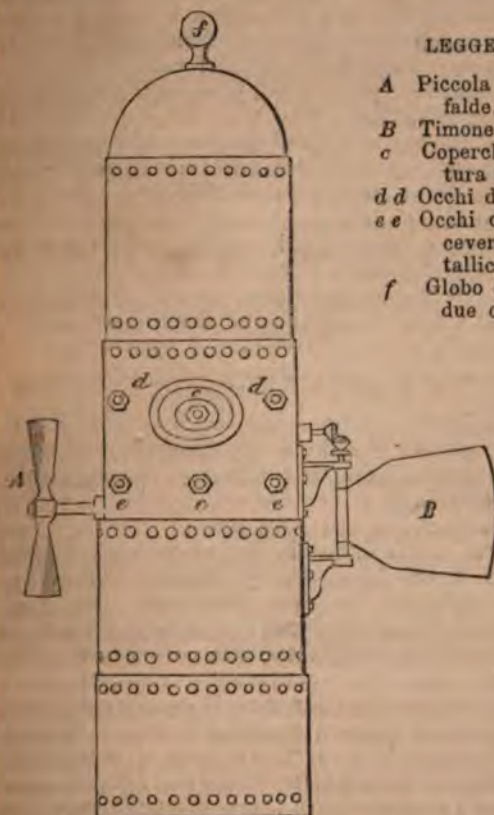
VIII.

La talpa marina Toselli.

La talpa marina Toselli è un apparecchio da palombaro portato ad un alto grado di perfezionamento: tale che, se non è giunto ancora alla soluzione del problema che l'inventore aveva stabilito di sciogliere, ha però fatto un gran passo in quella via. — Il Toselli l'ha chiamato talpa marina, perchè si era proposto col medesimo di percorrere con rapidità i più profondi recessi del mare, come l'animale di quel nome percorre in ogni senso i canali che si scava entro terra.

Il nuovo apparecchio del Toselli si compone di un cilindro vuoto, formato di lamine di ferro saldate a bolloni, di metri 3.60 di altezza, e di 1 metro di diametro medio, terminato al disopra da una semisfera. Verso la metà della sua altezza ha un'apertura ellittica di m. 0.45 per m. 0.40, la quale si può chiudere con due coperchi, uno esterno e l'altro interno, fortemente e strettamente riuniti.

Come si scorge nella fig. 10, questo apparecchio è munito di una piccola elica a due ali e di un ti-

mone. La prima serve ad imprimergli il movimento di traslazione, il secondo a dirigerlo.

LEGGENDA.

A Piccola elica a due falde.
B Timone.
c Coperchio dell'apertura d'ingresso.
d d Occhi di cristallo.
e e Occhi ciechi per ricevere i bracci metallici.
f Globo di ottone con due occhi.

Fig. 10. Talpa marina Toselli.

Questi due organi mettono capo a due manovelle interne da muoversi colla forza dell'uomo.

All' ingiro del cilindro ed all'altezza dell' apertura

suddetta, sta una fila d'occhi di cristallo, atti ad osservare nell'interno del mare; altri due sono collocati in un globo che trovasi al disopra della semisfera; e finalmente sopra alla prima fila ne sta un'altra d'occhi ciechi, nei quali vengono introdotti vari bracci muniti di strumenti di perforazione, taglio o prensione, che si possono dall'interno far manovrare mediante un manubrio.

La talpa è suddivisa nell'interno in 5 scompartimenti. In quello centrale, alto circa metri 1.80, possono stare due persone ad osservare e far agire i vari manubri, l'elica e il timone.

Il superiore è pieno d'aria compressa, l'inferiore può empirsi o vuotarsi d'acqua marina, che serve di zavorra. — Il fondo inferiore è esternamente concavo, e nella sua concavità sta sospeso un contrappeso che serve a tener verticale l'apparecchio. All'occasione esso può dall'interno venir staccato e lasciato cadere in mare.

Due manometri servono, uno ad indicare la quantità d'aria esistente nello scompartimento superiore, l'altro, in comunicazione col mare, la profondità a cui trovasi la talpa.

Ora ecco come la talpa agisce.

Introdotta in mare, dall'imbarcazione che la porta, per mezzo di tre forti catene in ferro, quando lo scompartimento per la zavorra è vuoto, essa deve galleggiare lasciando emergente la sola semisfera. Il movimento verticale discendente si ottiene facendo entrare per mezzo di un rubinetto l'acqua marina nello scompartimento inferiore; il movimento ascendente, estraendone quest'acqua per mezzo di pompe a mano agenti dalla camera centrale dell'apparecchio.

Il movimento orizzontale, il Toselli pretende ottenerlo facendo agire l'elica, ma le prime esperienze fatte hanno dimostrato che l'azione di quell'organo non fa che far girare la talpa sopra sè stessa, o almeno la fa progredire assai lentamente, cioè di 12 metri in cinque minuti, come risulta dagli esperimenti.

L'aria respirabile occorrente per le persone racchiuse nel compartimento centrale si ottiene aprendo

a grado a grado il rubinetto che comunica collo scompartimento superiore, a seconda della pressione, che si legge sul manometro di cui sopra si è parlato.

Il Toselli poi si riserva un segreto col quale afferma di distruggere i gas nocivi che gradatamente si formano nella camera d'osservazione colla respirazione delle persone che vi sono contenute.

L'esperienza ha dimostrato infine che questo apparecchio, quando sarà stato l'oggetto di successivi perfezionamenti, potrà rendere dei vantaggi alla marina e specialmente al salvataggio.

IX.

Il primo Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani.

Nell'epoca favorevole ai Congressi in cui viviamo non possiamo che lodare l'iniziativa presa dal Collegio degli Ingegneri ed Architetti in Milano di promuovere un *Primo Congresso* degli Ingegneri ed Architetti italiani che avrà luogo in Milano nel prossimo autunno 1872.

Fatto appello a tutti gli Ingegneri ed Architetti d'Italia onde suggerissero i quesiti da sottoporre allo studio del Congresso, quelli che furono definitivamente adottati dalla Commissione incaricata di scegliere fra i molti quesiti proposti, furono i seguenti:

SEZIONE I.

Architettura.

1.° Ricercare le condizioni fondamentali di uno stile architettonico, il quale, giovandosi dei nuovi progressi della scienza e dei nuovi materiali di costruzione, serva ai bisogni, agli usi, ai costumi odierni delle varie provincie italiane, e ne rappresenti i caratteri naturali e storici.

2.° Ricercare quali studii, quali metodi d'insegnamento, quali istituti sieno necessarii a preparare i giovani agli esercizii rudimentali dell'architettura, e quali a formare un compiuto architetto.

3.° Studiare una tariffa per gli onorarii degli arch
civili, la quale, tenendo le diverse leggi e consuetudini
varie provincie italiane, valga per tutta Italia.

4.° Con quali mezzi e con quali avvertenze si potr
fondare in Italia un giornale di architettura, il quale, c
pubblicazione di scritti e di disegni, contribuisse al prog
dell'arte e della scienza architettonica.

5.° Con quali mezzi e con quali avvertenze si potr
compilare un vocabolario architettonico italiano, tanto p
che risguarda gli stili nazionali e stranieri del passato, q
per ciò che si riferisce ai bisogni contemporanei.

SEZIONE II.

Costruzioni civili e stradali.

1.° Definire i criterii ed i mezzi per l' attuazione
ferrovie economiche in Italia allo scopo di desumerne la
venienza nelle diverse applicazioni.

2.° Determinare i rapporti di convenienza economic
diversi progetti di ferrovia a pendenze diverse riunent
punti estremi in relazione alle spese di primo impianto
quelle di esercizio in base ai sistemi ordinari di trazion

3.° Quale dovrebbe essere il metodo da seguirsi
manutenzione delle strade comunali e provinciali per ott
la migliore viabilità colla minor spesa possibile.

4.° Sulla pulizia stradale delle città e borgate, su
glior sistema delle fognature per lo smaltimento delle
di pioggia e delle acque lorde, sulla miglior struttur
pozzi neri, e sul miglior modo di loro vuotatura, e finalm
sui casi in cui convenga gettar nelle fogne anche le m
fecali.

5.° Studi sulla unificazione delle tariffe per le opera
degli Ingegneri in Italia.

SEZIONE III.

Idraulica.

1.° Intorno ai provvedimenti proposti ed applicati
scopo di attenuare le portate massime delle piene dei f

2.° Dei sistemi di difesa alle sponde dei fiumi prefe
secondo le località.

3.° Dell'automatismo nella derivazione e nella dist
zione delle acque.

4.° Del miglior sistema di misura nella distribuzione del-
jua potabile a domicilio.

5.° Dei criterii per l'applicazione ai casi pratici delle
iole proposte per la misura delle portate dei fiumi.

SEZIONE IV.

Meccanica industriale e Fisica tecnologica.

1.° Come dovrebbe praticarsi l'istruzione tecnica degli
ai meccanici.

2.° Studiare se sarebbe più opportuno l'adottare alcune
ificazioni riguardo alle misure di sicurezza che in seguito
Sovrana risoluzione del 25 novembre 1853 devono essere
rvate nelle provincie della Lombardia e della Venezia
ro il pericolo dell'esplosione delle caldaie a vapore, e
erle obbligatorie per tutto il regno, oppure il lasciare
a libertà ai costruttori ed agli industriali coll'abolire le
nti disposizioni di legge.

3.° Intorno alle utili modificazioni introdotte nei sistemi
attura e filatura da seta.

4.° Sull'influenza che il numero dei giri fatti da una ma-
ha sulla qualità di cereale macinato, comparativamente
altri elementi costitutivi della medesima.

5.° Sui principii direttivi della ventilazione e riscalda-
to dei teatri.

SEZIONE V.

Ingegneria applicata all'Agricoltura.

1.° Stabilire il principio fondamentale per determinare il
e delle piante in vegetazione, supposti conosciuti i red-
le spese e possibilmente i diametri che si riferiscono
diverse loro età, e dedurne quindi:

a) L'epoca più conveniente per abbattere una pianta;

b) Il valore del terreno coltivato a piante con riguardo
tà ed allo sviluppo di queste;

c) Il valore del terreno a coltivazione mista, ossia a
spaziati così da dar luogo ad altre produzioni;

d) Il vantaggio derivante al fondo da una piantagione
danno della distruzione, con riguardo ai diversi stadii e
di vegetazione.

2.° Ritenuta la convenienza che ogni Comune abbia il
ro parcellare di tutte le proprietà costituenti il proprio

territorio accompagnato da una concisa descrizione delle medesime, cosicchè servir possa come elemento principale dell'imposta fondiaria, e come prova di diritto delle proprietà stesse;

a) Ricercare quale metodo sia preferibile per ottenere l'intento colla minore spesa, e nel più breve tempo possibile;

b) Formulare le norme che dovrebbero guidare la formazione del nuovo catasto generale, prendendo in considerazione la natura del terreno agricolo;

c) Stabilire se, ed in qual misura si debba tener conto dei redditi di soprasuolo nel determinare l'estimo dei terreni per l'imposta fondiaria.

3.° Stabilire le norme direttive pei rilievi dei danni della grandine sulle messi, affinchè tali rilievi possano giovare anche alla metereologia.

4.° Come si possa riuscire ad accrescere l'utilizzazione delle acque sotterranee per iscopo di alimentazione e di irrigazione.

5.° Dei provvedimenti atti ad uniformare e completare il linguaggio tecnico in Italia, con riguardo specialmente all'uso che se ne fa nelle descrizioni delle consegne, delle stime, ecc.

Senza voler ripetere quanto fu sempre detto allorchè si volle provare l'utilità dei Congressi, ci limitiamo soltanto a fare osservare che dei molti congressi tenuti, questo forse sarà uno dei più utilmente pratici. Se v'ha un appunto da fare a questo programma si è la moltiplicità dei temi, dei quali alcuni soli basterebbero ad occupare un intero Congresso.

XV. - GEOGRAFIA ED ETNOGRAFIA

DI BARTOLOMEO MALFATTI,
Prof. nella R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano

I.

Le esplorazioni artiche.

La nostra rassegna prende le mosse, anche questa volta, dalle regioni artiche, e dai mari polari; per esser questa la parte, dove la geografia può dire di aver fatto recentemente le più notevoli conquiste.

Se il 1871 segnerà una traccia sul lungo cammino della cognizione della terra, lo dovrà appunto alle esplorazioni ed agli studi, che presero a loro obbietto i mari boreali. Del resto la geografia non potrebbe lodarsi, nell'anno testè passato, di progressi clamorosi. Diciamo clamorosi a bella posta, per indicare che, se pure si son fatti e viaggi e studi da meritare la considerazione e l'encomio degli studiosi, essi non furono poi di tale novità, o singolarità, che dir si voglia, da scuotere e richiamare a sè l'attenzione del pubblico. Questo non s'è forse occupato della geografia, se non per le relazioni che lesse, od intese, intorno alla spedizione dai due ufficiali austriaci Payer e Weyprecht nel mare tra lo Spitzbergen e la Nuova Zembla.

Ed anche in questo, come in tanti altri casi, la fama esagerò, o non espresse giustamente il fatto. Noi non vogliamo punto scemare il merito di quei due valenti ed audaci esploratori; vedremo anzi in seguito quanto importante e fruttuoso fosse il loro viaggio alla scienza ed alla pratica; ma se qualcuno, sulla

fede di certi telegrammi e giornali, credesse che sia stato veramente scoperto quel mare libero, che la teoria argomenta dover esistere intorno al polo artico, sarebbe in inganno. Il Payer ed il Weyprecht poterono bensì navigare in un mare aperto, e quasi sgombero interamente di ghiacci; ma non si sono spinti oltre il 79° Lat. N., talchè restarono dal polo quattro gradi più lontani del Parry, il quale era giunto nel 1827 a 82° 45' Lat. N.

Ma per dare il giusto valore alla spedizione dei due ufficiali austriaci, ci è mestieri di rifarci alquanto indietro, e di aver presente a qual punto fossero i nostri concetti intorno alle regioni artiche.

Le due spedizioni tedesche, promosse dal Petermann e comandate dal Koldewey, non avevano avuto, com'è noto, quella riuscita che si poteva attendere dallo studio e dallo zelo, con cui erano state allestite, e dalla bravura e dalla dottrina delle persone che ne facevano parte. Certamente anch'esse contribuirono, e non poco, ad accrescere le cognizioni intorno a quelle acque e terre estreme del nostro emisfero. Le osservazioni termometriche di quei mari; le notizie intorno al colore delle acque, ed al miraggio glaciale *(Eisblink)* raccolte dal Koldewey nel suo scritto intorno alla prima spedizione; poscia la scoperta del fjord Francesco Giuseppe, e l'ascensione del Payer su alcune cime groenlandesi, e le nuove e singolari notizie sulla vegetazione di quelle rive, furono aumenti preziosi del sapere geografico. Ma nè l'una nè l'altra spedizione aveva potuto superare la barriera di ghiacci, che si distende fra le coste orientali della Groenlandia, e quelle occidentali dello Spitzbergen. Il mare da quella parte non si mostrava meno inaccessibile che per lo Smith-Sund. Si doveva però abbandonare ogni speranza di poter condursi sino al polo? Non c'era qualche altra via da tentare, con lusinga di migliore riuscita?

Già nel disegnare la seconda spedizione tedesca, il Petermann avrebbe voluto che si tenesse conto di quel mare, che s'apre fra lo Spitzbergen meridionale e l'Isola degli Orsi; e fra quest'isola, e la costa norvega. A suo avviso un ramo della *Corrente del Golfo*

d[illegible]va movere in quella direzione, e produrre tali [illegible]ndizioni termiche generali da rendervi meno frequenti e compatti i ghiacci. Ma il Koldewey non divideva l'opinione del Petermann; il quale intanto, seguitando a raccogliere copiosi dati intorno alla temperatura delle acque artiche, venne finalmente a compendiarli e a raffigurarli in quelle due carte preziose, di cui abbiamo già fatto cenno nella Rassegna dell'anno passato.

La teoria non poteva lasciar dubbio, che ad oriente del Capo Nord s'avessero a trovare minori ingombri di ghiacci, che non nelle acque fra la Groenlandia e lo Spitzbergen. Quasi nello stesso tempo i fatti recavano solenne conferma alle induzioni scientifiche. Alcuni balenieri e cacciatori norvegi, sfidando gli antichi pregiudizi, che raffiguravano quelle acque orientali come il più spaventoso ricettacolo de'ghiacci artici, s'erano fatti a tentarle in questi ultimi anni; ed avevano avuto a chiamarsi contenti dell'ardimento sia per i pochi travagli in cui s'erano incontrati, sia per la copia straordinaria di cetacei e di pinnipedi di cui poterono far caccia. È pur singolare la forza e la tenacità del pregiudizio! ed è pur vero, che gli uomini si lasciano governare, in gran parte, non tanto dalla realtà delle cose, quanto dall'opinione che ne hanno concepito. Non v'era alcuna buona ragione perchè il mare della Nuova Zembla e quello di Kara s'avessero ad immaginare coperti od infestati dai ghiacci più di qualunque altro bacino polare; anzi la direzione della corrente fredda artica, e di quella del golfo, e il tributo copioso di acque continentali recato a quei mari da quei due colossi di fiumi che sono l'Obi e il Jenissei, avrebbero dovuto far argomentare il contrario. E difatti il Weyprecht, sin da quando fu divisata la seconda spedizione tedesca, insisteva (d'accordo col Petermann) che si tentasse di penetrare verso il polo per il mare all'oriente, anzichè per quello all'occidente dello Spitzbergen. Senonchè i così detti uomini pratici di mare, si strignevano nelle spalle a coteste esortazioni, che erano, secondo essi, fantasticherie di geografi da scrittoio. Ma da che parte stava l'errore della fantasia? I fatti

lo hanno dimostrato. I Norvegi, come abbiam detto, poterono far pesca lucrosa in quelle acque; dove i ghiacci sono così poco considerevoli, per massa e per estensione, da potersi parlare in molti casi di mare propriamente libero. E fra quei balenieri ve ne furono parecchi, i quali mossi da curiosità scientifica, si proposero di far meglio conoscere quei mari, e di distruggere, diremmo quasi, il sortilegio che sembrava gravare su di essi.

Non è qui il luogo di ricordare una ad una quelle spedizioni; ma di tre dobbiamo pur far parola; e sono quelle dei capitani Johannesen, Carlsen e Mack. Il primo, nella state del 1869, mentre cioè il Koldewey conduceva la seconda spedizione tedesca a cozzare contro i ghiacci groenlandesi, mosso da Tromsö con un piccolo legno di 30 tonnellate, riusciva a spignersi al Capo Nassau, cioè sin quasi a 77° Lat. N. Di qui, dando indietro, passava lo stretto canale di Matorshkin Scharr, e faceva il giro di tutto il mare di Kara. Il Carlsen, nella state passata, non potendo entrare nel mar di Kara per lo stretto dello stesso nome e per quello di Jugor, che erano, nel luglio, impediti ancora da ghiacci, pensò bene di prendere il largo verso Nord; riuscì a superare la punta estrema della Nuova Zembla, e al 9 settembre giugneva in quel *Porto di ghiaccio* così famoso nella storia della geografia, per avervi svernato, dal dicembre 1596 al giugno 1597, la spedizione olandese del Barents, la prima che desse notizie all'Europa di quelle terre e di quei mari artici. Il Carlsen scoprì nel porto gli avanzi della baracca. Era costruita di pino, e, giusta le misure prese, doveva avere 32 piedi di lunghezza e 30 in largo. Era tutta empita di ghiaccio; onde gli oggetti lasciativi poterono in parte conservarsi bene. Si rinvennero canne di fucile, sciabole, alabarde, punte di lancia, vari utensili, pentole, candelieri, vasi di legno, un orologio di legno, un flauto, dei sandali, una campana, una pietra da arrotino, e alcuni libri, tra i quali un esemplare conservatissimo della *Descrizione della Cina* del Mendoza, in lingua olandese. Gli oggetti rinvenuti dal Carlsen, e da lui recati ad Hammerfest, sommano a circa 150. Dovette essere

un sentimento singolare di certo, un sentimento di sorpresa, di gioia e di pietà, quello con cui il capitano norvego ed il suo equipaggio ridavano alla luce, dopo due secoli e mezzo, quegli avanzi, o meglio quei testimoni di una delle più ardite spedizioni nautiche d tutti i tempi.

Intanto che il Carlsen faceva la interessante scoperta, il Weyprecht ed il Payer si trovavano appunto alla stessa altezza sulla costa occidentale, cioè al Capo Nassau. Usciti dal porto di Tromsö il 17 giugno col legno: l' *Orso bianco* di 41 tonnellate, essi intendevano unicamente di esplorare le acque all' oriente dello Spitzbergen; quasi per informarsi e prepararsi a quel maggiore viaggio di scoperta, pel quale la generosità di alcuni privati, e di pubblici istituti avevano loro assicurato i mezzi.

Dopo alcune settimane di abili e coraggiose manovre in mezzo ai ghiacci, essi, tentando e perseverando, riuscirono finalmente a trovare al di là dell' isola Hope (76 L. N.; 25 Long. or. da Greenwich) un ghiaccio così poco continuo e così sottile, da non lasciar quasi credere che il legno si trovasse in un mare artico. E la sorpresa dei due esploratori cresceva di mano in mano che s' avanzavano, potendo essi dire di avere innanzi a sè un mare libero; ed essendo tale lo stato del ghiaccio, da doverne indurre, che quelle fossero le condizioni costanti di quel bacino; tanto più che la stagione estiva del 1871, sia per la temperatura, sia per lo stato del cielo continuamente nebbioso, s' era mostrata una delle meno favorevoli alla navigazione artica. Quale diversità dalla costa orientale della Groenlandia! Ivi la seconda spedizione tedesca non aveva potuto spignere il piroscafo *Germania* oltre il 75° 31' L. N.; ed ora il Payer e il Weyprecht col loro legno a vela, certamente meno atto di un piroscafo a navigare tra i ghiacci, toccavano al 29 agosto il 77 $^1/_2$ alla long. or. 42°; ed il 1.° settembre si trovavano a brevissima distanza dal 79° (longit. or. 42° 30'). Ed avrebbero potuto condursi più innanzi, chè la frequenza e lo spessore del ghiaccio non ne gli avrebbe vietati; ma la fitta nebbia e il vento contrario li sconsigliava da un'impresa, che

sarebbe stata doppiamente arrischiata; non essendo il loro legno fornito che dell'occorrente ad una breve spedizione.

Così le spedizioni più modeste, e da cui meno si attendeva, furono quelle che hanno contribuito di più a far dileguare il mistero che involgeva quei mari di trista fama. Il Johannesen compiva un periplo intorno alla Nuova Zembla; il Carlssen riprendeva in certo modo l'opera del Barents; il Payer ed il Weyprecht raggiugnevano il punto più settentrionale che alcun legno mai toccasse nel mare della Nuova Zembla. Quella *cantina di ghiaccio*, che era stata per due secoli un fantasma spaventoso ai navigatori, svaniva ad un tratto, per far luogo a concetti più giusti, ed importanti anche alla pratica.

Abbiam detto prima, che il Weyprecht ed il Payer furono consigliati da parecchie gravi considerazioni a non ispignersi più al nord del 79° parallelo. Nel ritorno essi attraversavano il mare verso Sud-Est, spignendosi sino al 59° meridiano, e trovando da per tutto acque facilmente navigabili. Intanto il capitano norvego Mack, visitando le coste orientali della Nuova Zembla, poteva constatare che quel mare libero si estende ancora più verso oriente, per 20 meridiani, cioè sino all'81° L. O.

Nè qui possiamo a meno di far notare come il Mack scoprisse, davanti a una gran baja della costa Nord-Est della Nuova Zembla, un gruppo di Isole, a cui diede il nome di Isole delle Castagne, per avervi trovati sulle rive alcuni frutti dell' *Entada gigalobium*, che cresce nelle isole subtropiche dell'America; segno manifesto che la corrente, che esce dal canale della Florida, viene a recar le sue acque sin dentro al cuore della regione artica. Opinione sostenuta dal Petermann contro il Findlay ed altri; e che trova nuova conferma nel fatto, che s'è potuto ora constatare, e che è di grandissima importanza anche per la pratica della navigazione artica; vale a dire che il mare della Nuova Zembla e quello di Kara non sono liberi dai ghiacci nel cuore della state, ma bensì nel primo autunno, quando cioè è maggiore la forza e più alta la temperatura del fiume oceanico, che viene

dal golfo del Messico a intiepidire le coste occidentali dell'Europa. Il Weyprecht, a 77 ½ L. N. trovò, al 5 settembre, l'acqua a una temperatura di + 3°, 5 C.; l'8 settembre, a 76 ½ L. N., di + 4°, 5 C.

Ognuno vede che queste osservazioni sullo stato termico dei mari artici, non possono a meno di segnare un nuovo indirizzo e nuove norme alle spedizioni che si faranno quindi innanzi tanto per iscopo scientifico, come a fine di guadagno. I balenieri norvegi, ch'erano soliti di lasciare i loro porti in sullo scorcio del giugno, da adesso in poi ritarderanno di parecchie settimane il loro viaggio, essendo oramai messo fuor di dubbio, che la triste fama delle acque all'oriente del Capo Nord era dovuta appunto al volerle tentare troppo presto; quando cioè non vi si erano potuti far valere peranco tutti i fattori, che contribuiscono a render meno spessi e difficili i ghiacci. Ed i fattori principali, per quanto ci fu dato raccogliere finora, sono tre: l'azione del sole nella lunga state polare; le acque della Corrente del Golfo; e quelle, tepide pur esse, che vengono nel mar di Kara dal poderoso estuario dell'Obi e dell'Jenissei.

Non vogliam dire con ciò che, in sul finire della state, sarà sempre possibile di passare dal mare della Nuova Zembla in quello di Kara. Le notizie recentissime dateci dall'Heuglin ci mostrano, che nella prima metà dello scorso settembre, non fu possibile di superare nè la Matasckin Scharr, nè lo Stretto di Kara, nè quello di Jugor. Ma pare che in quei giorni i ghiacci vi fossero accumulati straordinariamente da venti locali. Del resto, oltre al Mack, altri balenieri norvegi erano entrati, la scorsa estate, nel mare di Kara; a cui l'accesso men difficile sembra essere quello per lo stretto dello stesso nome. L'Heuglin medesimo è d'avviso che ne riuscirà finalmente di avviare i commerci tra le acque settentrionali dell'Europa, e l'estuario dell'Obi e dell'Jenissei. Le ricchezze naturali della Siberia Nord-Ovest, specialmente di minerali, troverebbero così quello spaccio che assicurerebbe la prosperità materiale, e con questa l'incremento della civiltà nel settentrione asiatico. A dare un'idea dell'abbondanza di prodotti opportuni al

commercio, basti dire che già al giorno d'oggi si contano sull'Jenissei 70 piroscafi, e 40 sull'Obi. Il negoziante Sidoroff, possessore delle grandi miniere di grafite presso lo sbocco dell'Jenissei, ha promesso il premio di 10,000 rubli al primo legno europeo che entrerà in quell'estuario; ed un carico di grafite in dono agli altri bastimenti che il seguissero. Quel prezioso minerale viene ora portato in Europa colle slitte dei Samojedi, tirate da renne; mentre gli altri prodotti della Siberia, ci vengono, in massima, per la via lunga e costosa di Tomsk, di Tobolsk e degli Urali. La spedizione ordinata la state scorsa dal signor Rosenthal di Brema, e di cui faceva parte l'Heuglin, doveva appunto tentare di condursi sino alle acque della Siberia. Essa non vi riuscì per isfavore della stagione, e fors'anche per difetto del piroscafo, non ben adatto a quella navigazione. Ma che sia possibile di penetrare sino all'estuario di due gran fiumi siberici ne lo mostrarono il Johannesen ed il Mack, i quali si spinsero a longitudini corrispondenti a quelle delle foci dell'Obi e dell'Jenissei.

Che se pur non fosse possibile di far comunicare il settentrione dell'Europa con quello dell'Asia per mezzo dei mari della Nuova Zembla e di Kara, sarebbe pur sempre stato utilissimo ai commerci di aver per così dire, aperto quelle acque alle nazioni marinare. E difatti gli Americani, avuta relazione del viaggio di Payer e Weyprecht, chiamata da essi una grande scoperta, si propongono di movere in buon numero verso quelle acque; non meno frequenti vi accorreranno gli Inglesi; e la sola Norvegia arma 18 nuovi piroscafi per farvi caccia nella prossima state.

Quei due bacini artici sono pescosissimi, e i cetacei, ed i pinnipedi vi abbondano in numero straordinario. I balenotteri che vi s'incontrano sono meno pregevoli sì della balena groenlandese; ma ciascun balenottero dà pur sempre un ricavo dalle 5000 alle 6000 delle nostre lire. Il capitano norvego Svend Foyn guadagnò nel 1870 circa alle 150,000 lire.

Sono pur numerose le foche, i trichechi, gli squali artici. L'Heuglin s'incontrò sulle coste della Nuova Zembla in sei jacht russi, che, a capo di tre giorni,

avevano fatto una pesca del valore di circa 130,000 lire. Se la caccia sia fatta razionalmente, alle giuste epoche, e con legni opportuni, essa potrà dare all'Europa non minori vantaggi di quelli che il mare di Bering offre agli Americani, i quali presero nel 1849 a frequentare quelle acque, con un guadagno annuo non minore di 20 milioni di lire.

Abbiam voluto metter qui queste cifre per conforto di coloro — e non son pochi — i quali nelle spedizioni artiche non sanno veder altro che un lusso scientifico, o una curiosità bizzarra, seppure addirittura non le dicono imprese senza ragione. Gli adoratori del tornaconto dovrebbero guardare con occhio men losco all' amore per la scienza; che in questo, come in tanti altri casi, vien pure in acconcio anche ad essi.

Ma non è certo ai lettori dell' ANNUARIO, che possono venir a taglio queste osservazioni. Essi rispettano al pari di noi ogni tentativo, ogni impresa, che si proponga di recar aumento a qualsivoglia ordine di cognizioni; essi salutano ogni conquista della scienza come il maggior vantaggio che possa augurarsi l'Umanità.

Le spedizioni artiche, come ebbimo a notare già altre volte, non potranno a meno di recar luce su molti dei più notevoli fenomeni attinenti alla fisica del globo. È nelle regioni polari in ispecie che s'ha a studiare il sistema delle correnti marine; è là che possiamo raccogliere le osservazioni più importanti del magnetismo tellurico. Nel salire i monti della Groenlandia, il Payer fu rassodato nella opinione che egli s'era ormai formata visitando le cime alpine, che non sia giusta del tutto cioè la teoria intorno al limite delle nevi perpetue, data com'è dai manuali geografici in forma d'assioma incontrastabile. Secondo lui si può distinguere una linea del *Firn* (cioè della neve agghiacciata e granulosa); ma questa piuttosto che per legge generale e costante di temperatura, è prodotta da speciali circostanze topografiche. Giusta la teoria dei limiti delle nevi perpetue, la Nuova Zembla (dice il Payer) dovrebbe essere sepolta sotto un lenzuolo di neve continuo; e invece le pianure

nella state si sono sgombre intieramente di ...i; le quali non appaiono, sulle cime de' monti, che circa a 3000 piedi dal livello del mare. E la stessa cosa ad un dipresso, ne si mostra sulle coste orientali della Groenlandia.

Non s'appartiene a noi di esaminare da vicino l'opinione del Payer, sostenuta in addietro dal Richardson; bensì possiamo asserire che l'arretrarsi e il diminuire dei ghiacciai non è meno notevole e costante nelle regioni artiche, che nelle nostre gole alpine. Non potrebbe questo fatto venire a sostegno della recente teoria dello Schmick intorno alle grandi oscillazioni secolari del livello del mare, e della temperatura sugli emisferi?

È lunga la serie dei problemi a cui potranno recar soluzione, o almeno luce, le ulteriori esplorazioni delle regioni artiche. Alle quali il viaggio del Weyprecht e del Payer, e quelli dei capitani accennati prima, hanno veramente indicata la via. Nessuno certamente vorrà dar biasimo agli Americani di aver designato alla nuova spedizione polare (sotto il comando del capitano Hall, e con a capo per la parte scientifica il Bessels) la stessa via che batterono gli altri esploratori. È dell'interesse degli Stati Uniti di procurarsi quante più cognizioni possono intorno ai paesi che appartengono, o che essi ritengono appartenere, al proprio continente. Ma è lecito di dubitare, se la nuova spedizione si potrà spingere più in là che non sien giunti il Kane e l' Hayes. Nella gola dello Smith Sund i ghiacci sono accumulati in modo straordinario, tanto per la strettezza stessa del passo, come in causa d'una corrente polare, la quale per avventura non è che un ramo occidentale di quella più vasta e potente che costeggia l'oriente della Groenlandia, e che serve in certo modo a mantener l'equilibrio della temperatura sull' emisfero settentrionale, trasportando in latitudini ed in acque più tepide l'eccesso dei ghiacci, che si formano durante l' inverno nelle regioni intorno al polo artico. In una recente memoria, letta all'Accademia delle scienze di Vienna, il Weyprecht ha calcolato che quella corrente trasporti verso Sud (ove si squaglia e dissolve), una massa compatta

di ghiaccio, che occuperebbe un'area di oltre a dieci milioni di chilometri quadrati; un'area maggiore cioè di quella dell'Europa. Non farà dunque sorpresa che la costa orientale groenlandese, ed il mare, in massima, fra la Groenlandia e lo Spitzbergen sieno quasi inaccessibili, mentre la direzione della corrente del Golfo serve a spiegarci come il bacino all'oriente dello Spitzbergen sia quasi in condizione di un mare libero.

Non v'ha dubbio che le spedizioni destinate ad accostarsi al polo, o ad esplorare le acque e le terre artiche, prenderanno quindinnanzi per base il mare della Nuova Zembla. Se v'ha speranza di poter toccare uno de' punti estremi dell'asse terrestre, egli è appunto col proseguire il cammino indicato dal Payer e dal Weyprecht. Però si avverta che quest'ultimo (nella memoria riferita prima) pone egli stesso in dubbio se, navigando da quella parte, si potrà trovare un mare continuo. Giunti al 79° parallelo, i due ufficiali austriaci dovettero arguire, per molti segni, la vicinanza di qualche terra: dalla decrescente profondità del mare, dai ghiacci che contenevano detriti erratici, dalle molte legne alluvionate, dall'apparire di alghe, e di uccelli soliti a nidificare sugli scogli. Non sarebbe dunque impossibile che nella regione circumpolare avessimo ad incontrare una superficie solida anzichè liquida; e che quella superficie formasse un corpo colla Terra di Wrangel, veduta tre anni fa dal capitano Long. Ora questi dubbi non possono che rendere ancor più viva la curiosità, e servire di stimolo a nuove investigazioni. Le quali, secondo il Weyprecht, non dovrebbero aver di mira soltanto il polo, ma ben anco il mare tra la penisola de' Samojedi e lo stretto di Bering; mare si può dire sconosciuto, e che pur importerebbe moltissimo di esaminare da vicino. È forse là, che dobbiam cercare la chiave a tutto il sistema delle correnti artiche; là forse avviene il passaggio o lo scambio tra la corrente calda e la fredda; e là potremmo forse trovare la ragione all'esistenza dei due poli di freddo, l'asiatico e l'americano; per non dire delle novità interessantissime che darebbe alla storia naturale quella

regione; la quale nella sua fauna vivente e nella fauna estinta deve offrire materia di osservazioni e comparazioni fruttuose. Ne basti ricordare la scoperta dei Mammut siberici.

Due spedizioni propone dunque il Weyprecht, l'una distinta dall'altra; la prima che muova verso il polo da quel punto estremo che fu raggiunto la scorsa estate dai due uffiziali austriaci; la seconda, che per il mare di Kara, cerchi di costeggiare tutto il settentrione asiatico, per riuscire allo stretto di Bering.

Alla prima abbisognerebbero due piroscafi, l'uno dei quali da servir di sostegno o di riserva per gli accidenti che potessero toccare all'altro. La spedizione dovrebbe essere fornita dell'occorrente per isvernare, e per passare più stagioni nelle regioni polari. E i legni dovrebbero essere costrutti espressamente, non bastando un semplice rivestimento di rinforzo ai fianchi, ed affrontare i ghiacci, i quali esigono provvedimenti particolari. Alla seconda spedizione, nei mari della Siberia, potrebbe bastare un solo piroscafo di 300 tonnellate, con munizioni per due inverni e tre estati.

Così i nostri lettori sono informati del segno a cui giunsero oggidì le esplorazioni artiche, e dei nuovi disegni che si vengono maturando, e delle speranze che possiamo formarci per l'avvenire. Toccato in questo modo l'argomento che più interessa di presente la nostra disciplina (onde credemmo non inopportuno di svolgerlo ne' suoi particolari); potremo esser più brevi nell'accennare a quegli altri viaggi o a quegli altri studi, per cui nell'anno passato s'è venuto ad ampliare il sapere geografico.

II.

Esplorazioni nell'Asia centrale e nella Cina.

Se le regioni centrali dell'Asia, e particolarmente il Turchestan, saranno per esser cagione di discordia e di contesa fra gli inglesi ed i russi, nessuno oggidì il saprebbe predire. Certo è che l'uno e l'altro po-

polo vi tien volto attentamente lo sguardo; e che entrambi si studiano di averne più perfetta cognizione, per aprirlo ai propri commerci, ed alla propria influenza.

Delle principali esplorazioni ordinate dal governo russo, e promosse dalla operosa Società geografica di Pietroburgo, abbiam fatto cenno nel precedente Annuario. Qui aggiungeremo che recentemente fu risalito il corso del Naryn, ossia del Syr Daria (Iassarte) superiore, sino alle sue sorgenti, sulle pendici del Thian-Shan; e che similmente si sono trovati i fonti del Matscha, ramo principale del Serafshan. Anche s'è potuta fissare la posizione dell'Iskander-Kul, lago alpino a 7000 piedi dal mare; e ad eccitare la curiosità degli archeologi non meno che dei geografi, servì la scoperta di alcuni ruderi di edifizii presso all'Issyk-Kul, anzi dentro alle acque stesse del lago. Varie conghietture si fecero a proposito di quelli avanzi, nei quali qualcuno ha voluto vedere le ruine di una città degli Usun, cacciati innanzi a sè dagli Hiong-nu; della città di Tschi-gu, secondo le tradizioni dei geografi chinesi. Ma altri parlerebbe invece dei resti d'un monastero armeno del quattordicesimo secolo. Forse la scoperta di qualche altra costruzione, o di statue o di lapidi potrà risolvere i dubbi.

Se anche appartiene a un paio d'anni addietro il viaggio che fece il Middendorf nella Barabà, o come suol dirsi più comunemente, nella steppa di Barabinzki, noi ne vogliamo pur tener conto in questa rassegna, per esser recente la descrizione che egli ne pubblicò nelle *Memorie dell' Accademia di Pietroburgo*; descrizione diligente, ricca di fatti e di osservazioni interessanti; tra cui due in ispecie ne sembrano meritevoli d'essere riferite: vale a dire, la prossima estinzione della popolazione tartarica indigena; e l'opinione dell'autore, che della mancanza di vegetazione arborea in quella steppa non s'abbia ad accagionare nè il suolo, nè la scarsezza di secrezioni atmosferiche, ma bensì il costume di rinnovare i pascoli coll'incendiarli. Costume comunissimo anche nella steppa pontica; e che forse anche qui ha contribuito a far venir meno gli alberi; se pur è vero ciò che sostiene

il Gassmann in un recente suo scritto, che nella steppa russa, cioè, il bosco occupasse anticamente notevoli spazi. Del resto il Gassmann stesso riferisce i passi di Erodoto, i quali mostrano che le rive settentrionali dell'Eusino erano già, ai tempi di Dario, a condizioni non dissimili dalle presenti; ch'erano cioè vere steppe.

Ma lasciando la digressione, e ritornando agli studi dei Russi sull'Asia, indicheremo ancora, come l'archimandrita Palladius abbia proseguito animosamente la sua spedizione etnografica nelle regioni dell'Amur; la quale promette di recarci buona copia di notizie intorno a quelle tribù semi-selvaggie che abitano le parti montuose e selvose della Manciuria.

Però l'aumento più ragguardevole alle nostre cognizioni sull'Asia centrale, piuttosto che dai Russi ci è venuto, nell'anno testè scorso, dagli Inglesi; ed in ispecie dal *Giornale* dello sventurato Hayward (1) dalla relazione del Shaw (pubblicate nel giornale e nei *Procedings* della Società geografica di Londra), e dall'*Estratto* della missione del Forsyth, dato in luce per ordine della Camera dei Comuni. Abbiam già narrato l'anno scorso come il Turchestan orientale si togliesse alla signoria chinese; e come venisse in mano al Kuschbegì Mohammed Iakub, il quale prese il titolo di Atalik Ghasi: difensore della fede. Anche abbiam detto dell'ardore, con cui l'Hayward s'era messo ad esplorare quelle contrade, e del tristo fine che il colse. La carta da lui disegnata per il giornale della Società inglese, e che il Petermann riprodusse nelle *Mittheilungen*, migliorandola nella parte grafica, viene a rappresentarci in modo alquanto diverso da quello de' soliti Atlanti la regione di Kaschgar, di Jarkand e di Chotan, sia rispetto alla posizione dei paesi, come nella direzione de' fiumi, e ne' rapporti fra le catene di monti che la ricingono; al Nord l'Artasch; all'Ovest il Bolor colla spianata di Pamir; al Sud il Karakorum ed il Kuen-Luen. Secondo l'Hayward l'altipiano del Pamir (il tetto del mondo) manderebbe

(1) Questo eminente viaggiatore fu assassinato, come venne riferito nella *Necrologia* dell'ANNUARIO precedente.

tutte le acque al bacino dell'Amu Darja (Osso); i fiumi del Turkestan avrebbero invece origine nelle catene del Kisil Yart, del Sarykul, e dell'Arpatallak, che protendono le loro ramificazioni verso Est molto più che non si credesse in passato.

Uno sguardo sulla carta basta a mostrarci l'incremento e la luce che vennero, per opera dell'Hayward, alle nostre cognizioni sulla topografia del Turchestan orientale. Però l'Hayward medesimo ne ha avvisati, che bisognavano ancora molte esplorazioni e molti studi per avere meno imperfetta l'immagine delle catene che limitano quel paese al Nord e al Sud, e che fanno parte dei grandi sistemi del Thian-Shan e del Karakorum. Tanto sull'una, come sull'altra frontiera non abbiamo già una semplice elevazione lineare, ma un sistema intralciato di più catene, con lunghe valli longitudinali, e vasti altipiani, e valichi aspri ed altissimi. Rimettiamo ancora i lettori alla carta del Petermann, sulla quale, seguendo il cammino dell'Hayward, e quello del Forsyth, non sarà difficile di procurarsi un concetto della plastica avviluppata del terreno che si distende tra la valle dell'Indo e la valle dell'Iarkand, e della difficoltà di un viaggio attraverso a que' monti.

Dodici valichi principali si conoscono per superare le creste del Karakorum e del Kuen-Luen, e per penetrare quindi nel Turkestan; e quasi tutti si trovano ad altezze fra i 16000 e i 18000 piedi. Le strade, com'è facile a immaginare, cattive; il terreno nudo quasi intieramente sugli altipiani; il clima rigido molto in causa dell'altezza, con tormente violentissime. Lungo il cammino son quindi necessarie stazioni di riposo, e depositi di foraggi per i cavalli e i somieri, molti dei quali non reggono alla fatica. Forse il camello battriano resisterebbe meglio dei cavalli e dei somieri, per servire al commercio del Turchestan orientale, dove le manifatture europee potrebbero trovare uno spaccio notevole. Il Turchestan è paese intieramente agricolo; lungo i fiumi si intende, e dove è possibile irrigazione; chè nelle altre parti può dirsi un deserto, causa la scarsezza delle secrezioni atmosferiche. Le merci ricercate di più nel

Turchestan sono i tessuti, le pelli, le armi, il thè, l'oppio, le droghe.

Il fondo della popolazione è tatarico; ma oltre ai *Moguli*, come vien detto il popolo minuto dai cittadini, v'hanno Cinesi, Tungani, Calmucchi, ed altri elementi etnografici de' paesi circonvicini. Si parla generalmente il *turk*, lingua del gruppo tatarico, e quindi della famiglia uralo-altaica. Però dalle persone di rango si usa anche il persiano.

Gli abitanti del Turchestan orientale si fanno ascendere a 600,000; gente solerte e coraggiosa. La religione è maomettana, ed il governo è despotico.

Nè per la ricchezza del suolo, nè per l'abbondanza della popolazione, il Turchestan sarebbe, per dire il vero, tal paese da eccitare l'ingordigia de' vicini; eppure la Russia e l'Inghilterra guardano ad esso con avidità, in grazia della sua posizione, che può dirsi la chiave per penetrare dall'Occidente e dal Settentrione asiatico verso l'Oriente e il Mezzodì, e in particolare verso l'Indostan e la Cina (1).

Quanto più veniamo a conoscere quest'ultimo paese, e tanto più grande si mostra l'importanza delle relazioni, che potrà stringere seco l'Europa. Non vorremmo di certo esagerare i meriti della civiltà cinese; ma appunto perchè poco amici delle asserzioni paradossali, e delle costruzioni fantastiche, brameremmo che si abbandonassero certi vieti concetti, i quali datano da un'epoca, in cui la storia doveva spesso accomodarsi come ancella a speculazioni d'ideologi; dagli anni in cui nelle scuole ne veniva insegnato, che la civiltà segue il cammino del sole, movendo cioè da oriente verso occidente. Non sarebbe stato più giusto di dire, ch'essa muove in direzione opposta a quella della rotazione terrestre? Ma come s'era trovato che la civiltà camminava col sole, così si scoprì pure — singolare scoperta! — che il punto

(1) *Cina*, e non *China*, si dovrebbe scrivere e pronunziare da noi, per rendere il suono del nome dato probabilmente a quel paese dai Malesi *(sîn, iîna)*. Difatti gli Italiani di un tempo scrivevano sempre *Cina*, *Cinesi*. Ora si è aggiunta l'*h*, ricopiando a sproposito l'ortografia francese o tedesca.

dell'oriente era nell'Asia, e precisamente nella Cina. Perchè non piuttosto nel Giappone? Nella Cina dunque la civiltà aveva mandato i primi vagiti. Fanciulla negli imperi Asiatici occidentali, era diventata giovane gagliarda in Grecia e a Roma; quindi adulta nell'Europa. Ma mentre gli europei avevano raggiunta la piena virilità, i Cinesi erano rimasti nello stato di bambini decrepiti. E tale era il loro destino. La civiltà cinese aveva compiuto il suo corso; il popolo cinese rappresentava il principio della stazionarietà e dell' immobilità.

Non sappiamo quanti sieno ancora per professare coteste singolari opinioni storiche; ma se ve ne fosse ancora qualcuno, ne piacerebbe che egli si facesse a scorrere le relazioni che ci ha mandato sui Cinesi il barone di Richthoffen; il quale, com'è noto, ha preso già da tre anni a visitare e ad osservare attentamente parecchie regioni del vasto impero. Il Richthoffen non ama di esagerare nè in un senso, nè nell' altro. Nello sviluppo della civiltà cinese vi fu per vero una sosta; ma che si spiega, senza metafisicherie, dalle condizioni geografiche e storiche del paese e del popolo; dall'essere il paese in certo modo precluso da ogni contatto con altri elementi civili; e dall'avere i Cinesi avuto a ridosso i popoli tatari e manciù. Che cosa sarebbe stato dell' Europa, se i Mongoli, nel secolo XIII, l' avessero potuta scorrere ed occupare tutta quanta?

Sia pure che l'uomo cinese appartenga ad una razza meno felicemente disposta della caucasea; sebbene questo argomento dei caratteri fisici e psichici delle diverse razze sia così pieno di lacune e d'incertezze, che chi si richiama ad esso non può arrischiare che congliietture. Perchè, quali sono gli elementi del giudizio? E chi può dir di conoscere la misura delle differenze fra Cinesi ed Europei?

Tuttavia sappiamo, che se a quelli manca la fantasia, non fa difetto l' intelligenza; la quale comunque volta in ispecie alle cose pratiche, non si rifiuta pure agli studi speculativi. Ma il cinese è di certo uomo positivo anzitutto; flemmatico, paziente, laborioso; e, per queste qualità adatto, quant'altri mai, alle indu-

strie e ai commerci. Il recente libro di Stanislas Julien e Paul Lacroix: *Industries anciennes et modernes de l'empire chinois* (Paris; Lacroix) ci fornisce interessanti ragguagli sull'abilità tecnica di quel popolo; il quale, dotato com'è di pronta facoltà imitativa, caverà partito dagli esempi europei, per rialzare le sue manifatture e le arti. Non dobbiamo dimenticare che il cinese s'è saputa creare una civiltà propria; una civiltà più antica di quella de' popoli occidentali. Nè vuol lasciarsi fuori del conto, che quel popolo cede di poco in numero a tutta la stirpe caucasea; formando quasi un quarto di tutto il genere umano. La sua parte nella storia dell'incivilimento non è ancora terminata; e ben lo sanno i paesi bagnati dall'Oceano indiano e dal Pacifico; dove i Cinesi a poco a poco si distendono, e colla pazienza riescono a farsi valere; aiutati anche in ciò da una qualità notevolissima, che si potrebbe dir quasi un carattere di razza, di potersi accomodare ai vari climi più facilmente degli altri popoli, certo meglio degli Europei. Nelle piantagioni della Luigiana il *cooli* cinese regge quasi altrettanto del negro; mentre egli resiste pure alla temperatura assiderata della Mongolia. Del resto il cinese può trovare nel suo paese istesso un nuovo e vasto campo d'operosità. Finora del grande impero non ci è conosciuta che una parte piccola. Chi potrebbe nemmeno argomentare alle ricchezze naturali delle regioni montuose? ricchezze considerevoli di certo se ci è permessa una induzione dalle province che conosciamo. Tutta la parte sud-est della provincia di Hu-nan, si può chiamare, secondo il Richthoffen, un solo deposito di antracite, e di carbone bituminoso. E copiosi strati carboniferi s'incontrano pure tra le catene del Fu-kiu-shan, e quella del Sung-Shan, e poi nella provincia di Shan-si, la quale possiede depositi di quel combustibile, ancora più cospicui di quelli della Pensilvania; ed abbonda inoltre di minerali di ferro, tantochè potrebbe essa sola fornirne tutto l'impero. Sono importantissime le notizie geologiche raccolte dal Richthoffen; il quale è d'avviso che le provincie nord-ovest della China propriamente detta, sieno destinate non

minore prosperità delle provincie del sud. Ma certo ad esse abbisognano nuovi e più spediti mezzi di comunicazione, e in ispecie ferrovie. Oltre alla minerale, quelle provincie potrebbero puranco sviluppare una notevole ricchezza agricola. Sebbene il cinese abbia fama di lavoratore diligente e indefesso, egli è pur certo che l'agricoltura in quel paese è capace ancora di molti e fecondi miglioramenti. E noi vorremmo che l'influenza europea si facesse valere colà, e vi prendesse autorità, col promuovere appunto il rinnovamento economico. Non sarebbe sola la Cina ad avvantaggiarsene, bensì tutta la civiltà. Però occorre che paese e popolo sieno studiati e giudicati con occhio attento, e con animo imparziale; come fece appunto il signor Richthoffen, e come ha fatto, per altro rispetto, il Bastian; il quale nel sesto volume, edito testè *dei popoli orientali asiatici*, prende appunto a parlare dei Cinesi; intorno ai quali ne fornisce preziosi materiali etnografici; pietre per quell' edifizio della psicologia dei popoli, il quale di molti e molti studi abbisogna ancora per riuscir compiuto; sebbene ci giovi riconoscere, che l'ultimo decennio s'è adoperato a mandarlo innanzi non solo con diligenza grandissima, ma con coraggio e successo tanto notevoli da vincere ogni aspettazione.

III.

I popoli dell'Oceania.

Il merito principale di questo progresso degli studi antropologici ed etnografici è dovuto certamente al Waitz, il quale, nella sua *Antropologia dei popoli in istato di natura*, non tanto riassunse egregiamente le indagini passate, quanto indicò il cammino che era da battere quind' innanzi nello studio dell' uomo e dei popoli. Quell' animoso erudito moriva, giovine ancora, sotto il peso dell' erculea fatica, non avendo potuto dar l' ultima mano che alla prima parte del quinto volume; ma lasciava molti materiali pel compimento dell'opera, che fu affidato al Gerland. Nè il Waitz poteva augurarsi un continuatore più amoroso e più degno.

Col sesto volume, pubblicato in sullo scorcio dell'anno testè passato, resta compiuta l'opera insigne. Questo sesto volume si fa a descrivere quei popoli oceanici, su cui la spedizione della *Novara*, e l'opera del Wallace: *The malay archipelago*, richiamarono più viva che mai la curiosità degli studiosi; e ben a ragione, dappoichè nell'esame di quei popoli ne si presentano molti problemi etnografici avviluppati e complessi, dalla cui soluzione non può a meno di venir luce ai quesiti cardinali sulle origini de'popoli, e sulle mescolanze delle razze.

L'opinione che il negro dell'Australia appartenga ad una stessa classe etnografica col negro africano (opinione sostenuta ancora a' di nostri dal Martin e dai Vogt) si può dire ormai abbbandonata dagli antropologi. I darwiniani più risoluti, quale l'Hæckel, considerano i negri australi come una razza distinta; e come tali li ritiene pure Federico Müller nel suo volume etnografico del *Viaggio della Novara*. E per vero se la geografia non lascia ben comprendere come una stessa razza potesse metter dimora contemporaneamente in due continenti così lontani; i caratteri anatomici e fisiologici servono non meno a contraddire a quella comunanza; ci basti ricordare le differenze nello sviluppo dell'ossatura e dei muscoli, e nel rivestimento piloso delle varie parti del corpo.

Ma se si può dire messo ormai fuor di dubbio, che i negri australi formino una razza da sè, non sono ugualmente accertati i rapporti in cui sta questa razza cogli altri abitatori di quel mondo insulare, che da Sumatra si distende sino all'isola di Pasqua. È un quesito irto di difficoltà; sul quale l'etnografia avrà ad esercitarsi ancora lungamente, prima di riuscire a risolverlo. Il Wallace, nel descrivere gli abitatori dell'Arcipelago malese, parla di due razze assolutamente distinte, e l'una opposta all'altra: la *malese*, all'occidente, che tiene le isole sino alle Filippine e a Celebe; e la *papuà*, di cui egli considera come centro primitivo la Nuova Guinea. Che difatti negli abitatori delle terre oceaniche si riscontrino due tipi diversissimi, ognuno il deve concedere. Ma la gente

negra (i Papuà (1) del Wallace) ebbe essa a suo centro la Nuova Guinea? Quei Negritos o Alfurus che si incontrano anche nelle isole occidentali, sono essi avventizi in quelle regioni, o non sono piuttosto residui degli abitatori primitivi? E quale è il nesso di questi Papuà cogli Australi propriamente detti, e coi Melanesi; con quelli in ispecie di Viti? Forse non vi ha qualche attinenza tra quelle genti negre ed i Dravida antichissimi della penisola indostanica? Le cognizioni che abbiamo oggidì di tutti questi popoli non ci permettono di rispondere con sicurezza alle domande proposte qui sopra. Il Müller, guardando in special modo alle lingue, farebbe una distinzione assoluta fra Australi e Papuà. La Nuova Guinea sarebbe anche per lui la sede dei Papuà; però oggidì; anticamente essi tenevano anche le grandi isole asiatiche, dove giunsero più tardi i Malesi, che cacciarono i pristini abitatori, o li forzarono a riparare nelle selve e sui monti. A' dì nostri la razza papuà oltre che sporadicamente nelle isole della Sonda, nelle Molucche e nelle Filippine, s'incontra nella Nuova Irlanda, nella Nuova Bretagna, nelle Nicobare, nelle Lusiadi, nelle Salomone, nelle Nuove Ebridi, nella Nuova Caledonia, e nell'Arcipelago di Viti; e vi si trova come nucleo della popolazione. Senonchè a Viti, e in alcune altre isole, mentre il tipo fisico ricorda la razza papuana, gli idiomi che vi si parlano non appartengono già al tronco linguistico papuano, ma al malese-polinesio. Non è nuovo o singolare questo fatto di un popolo che quanto a' caratteri fisici appartiene ad una razza, e per la lingua ad un altro complesso etnografico. E rispetto a que' Melanesi si potrebbe forse spiegare supponendo che, venuti a contatto con malesi e superiori a questi di numero gli assorbissero fisicamente, mentre, inferiori di cultura, presero da quelli costumanze, idee e favelle. Ed anche a questo fatto si potrebbero

(1) *Papuà*, viene dal malese *papûwah*, e significa « *crespo di capelli* ». I Malesi applicarono questo appellativo, che indica un vero carattere di razza, alla popolazione negra delle isole più prossime ad essi.

trovare riscontri. Ma ciò che abbiam detto è una mera congliiettura. I rapporti de' Melanesj di Viti, di Annatom, di Balladea, e d' altre isole, coi Papuà da un lato, e coi Malesi-Polinesi dall'altro, sono tuttavia così annebbiati e confusi, che vediamo il Müller stesso, in un punto del suo libro, lasciare in dubbio se veramente s'abbia a sostenere la tripartizione antropologica da lui proposta di Australi, Papuà, e Malesi-Polinesi.

Il Gerland, nel sesto volume dell'*Antropologia* del Waitz, ammette due sole razze: l'una giallo-bruna a capelli lisci, che comprende i Malesi propriamente detti ed i Polinesi; l'altra bruno-nera a capelli crespi, di cui farebbero parte gli Australi (i Melanesj, compresavi la Nuova Guinea, e Viti) e finalmente quelle genti brune, che s' incontrano sporadicamente nelle isole della Malesia.

Il Meinicke invece nella *Zeitschrift für Ethnologie*, movendo alcune osservazioni alla bipartizione del Wallace, verrebbe a concludere, che i popoli oceanici formino tutti un solo tronco etnografico con quattro rami principali: il malese-polinesio, il melanesio, l'autoctono delle grandi isole asiatiche, e l'australe; rami che si staccarono dal tronco in età tanto remote, e che si svilupparono in modo così proprio e distinto, da formare oggidì gruppi etnografici diversi fra loro, se non anche razze diverse.

Abbiam voluto riferire queste varie opinioni, non tanto perchè il lettore sappia a quel punto è oggidì la classificazione etnografica degli isolani australi, quanto perchè egli sia messo in sull'avviso nel menar buoni o nell'accettare senz'altro gli schemi etnografici e le notizie che gli venissero proposte.

Così, di questi giorni, n' è accaduto di leggere di una grande scoperta fatta nell' Arcipelago asiatico, vale a dire di una nuova razza da inscrivere sulla carta geografica del globo; di una grande famiglia naturale del genere umano, che pel colore della pelle e pei lineamenti s'assomiglia ai Caucasei, e che sarebbe stata l'aborigena del grande Arcipelago; d'onde poi si sarebbe diffusa sul mondo insulare australe in due direzioni: verso il Nord sino al Kamschatka, e verso

l'Est sino all'isola di Pasqua. E di tale scoperta parla con ammirazione anche il signor Vivien de Saint-Martin. Ma, con tutto il rispetto che professiamo all'erudito geografo francese, ne sia pur permesso di dire, che l'esistenza di quella popolazione men bruna non è una novità per l'etnografia; nè è punto nuova l'asserzione, che i Polinesi vengano dalla Malesia. Ma i Malesi sono essi autoctoni di quelle isole? e quali erano i loro caratteri fisici originari?

Si citano i Battak di Summatra, e i Dajak di Borneo come esempi di quella gente bianca; e per sostener meglio l'asserta autoctonia, si chiamano selvaggi. Or chi non sa che queste due genti si trovano press'a poco alle stesse condizioni di civiltà degli altri abitatori delle isole malesi? Anzi nell'idioma dei Battak abbiamo un maggior numero di vocaboli sanscriti che non nel malese; onde dobbiamo arguire a più frequenti e stretti rapporti cogli Indi; e possiam anche indurre che da ciò appunto dipenda la maggior somiglianza dei Battak colla razza caucasea. Lungi dall'aver in essi un tipo primitivo, avremmo piuttosto l'espressione di una mescolanza di sangui. Questo era l'avviso del Waitz; ed è pur quello del Müller.

Del resto non accade quasi di dover aggiugnere, che gli isolani della Polinesia, se anche più belli di forma dei Melanesi e degli Australi, hanno pure caratteri anatomici che li distinguono nettamente dai caucasei. E quanto al color della pelle è il bruno che prevale; il bianco è un'eccezione.

Con ciò non vogliamo, come abbiam detto prima, se non indicare quanta circospezione e quanto riserbo facciano mestieri a chi vuol metter fuori assiomi etnografici generali. Uno de' grandi meriti del Waitz fu appunto quello di essere stato altrettanto minuto e paziente raccoglitore di fatti, quanto era riguardoso nell'avventurare giudizi.

Il Gerland ha seguito scrupolosamente il suo esempio. Chi è vago di asserzioni ricise, e di costruzioni speciose, non troverà di che appagare il suo gusto in questo sesto volume sui popoli dell'Oceania. Ma tanto più prezioso sarà a coloro, i quali, avendo qualche famigliarità colla disciplina etnografica, sanno bene, che

questa, ad avanzare fruttuosamente, dovrà per molto tempo ancora battere il cammino della paziente analisi. Non diciamo già che il Gerland rifugga in ogni caso dal generalizzare; ma certo in far questo è sobriissimo; e piuttosto di riassumere in un solo i vari tipi di quegli isolani, ama rappresentarceli distinti, raccogliendo e vagliando con buona critica le notizie e le opinioni dei diversi viaggiatori. Oltre a quattrocento opere furono consultate e sono citate dal Gerland; dopo ciò si può credere che questo quinto e sesto volume dell'*Antropologia* del Waitz, resteranno per un pezzo, il lavoro più utile a consultarsi da chi voglia formarsi un giusto concetto intorno alle condizioni naturali e morali dei popoli dell'Oceania; alle terre che abitano; agli usi, ai costumi, allo stato domestico e sociale, alle idee religiose. E molte opinioni, o prevenzioni che dir si vogliano, ricevute comunemente, dovranno pure abbandonarsi dinanzi alla luce dei fatti. Gli abitatori dell'Oceania si trovano certamente in uno stato di rozzezza; ma non sì grande come a taluni è piaciuto di dipingerla; e che d'altra parte si spiega col fatto della insularità, colla scarsezza di vegetali e di animali opportuni all'agricoltura, e colla mancanza di metalli. I popoli della Oceania non poterono uscire da quella che gli archeologi chiamano età della pietra, perchè la natura medesima ne li vietava.

Ma negli assetti domestici e civili, nell'idea della proprietà, e in quelle elementari di diritto, nel costume del Tapu, nelle rappresentazioni religiose, e infine nell'organismo delle loro lingue, polisillabiche, si mostrano al di sopra di parecchie altre genti, africane in ispecie, che per le condizioni naturali si troverebbero pure a miglior partito. Anzi, secondo il Gerland, quei popoli oceanici, ed i Polinesi segnatamente, sarebbero stati in addietro ad un grado di sviluppo civile anche meno difettoso del presente; le loro rappresentazioni religiose, e molte costumanze private e pubbliche avrebbero smarrito oggidì il primitivo significato, e mostrerebbero patenti tracce di corruzione e di decadimento.

Ed al decadimento seguirà forse, fra non molte ge-

nerazioni, l'estinzione dei Polinesj e degli Australi. Di questi ultimi se ne contano 50000 appena; di Polinesj non intiero un mezzo milione. Vero è che da qualche anno s'è rallentato il decrescere delle popolazioni indigene; le quali cominciano a fruire dei benefizi della nostra civiltà; e non a risentirne soltanto i mali e le corruttele; mentre d'altra parte trovano oggidì negli Europei, e nei missionari in ispecie, chi vien loro incontro con sollecitudine e con pazienza. Ma pure non è lontano il tempo, in cui i Polinesi saranno forse scomparsi dal novero delle razze umane. Certo che a questo destino non potranno sottrarsi gli Australi.

L'Australia e le maggiori isole vicine, quelle della Tasmania e della Nuova Zelanda, si possono dire sin d'ora terre destinate, non altrimenti dell'America, a favorire un ulteriore sviluppo della razza caucasea. Non da tutti si apprezza giustamente l'importanza che potranno avere le colonie australi per gli Europei. Sappiamo dunque grado al Petermann ed al Meinicke di aver richiamata una maggiore attenzione su quel continente; il primo pubblicandone una nuova carta in otto fogli, dove, con mirabile diligenza, son raccolte tutte le nostre cognizioni sulla geografia di quella parte del mondo; il secondo accompagnando la carta di una succosa illustrazione geografica e statistica.

Gli spazi vuoti, abbondano pur troppo anche sulla nuova carta; dal cui esame ci risulterebbe, che l'area tutt'affatto sconosciuta sta a quella più o meno visitata e nota, come $^4/_9$ a $^5/_9$. Ma molte parti, anche di quelle delineate, furono percorse appena rapidamente; di altre le notizie sono scarse, nè ben sicure; possiamo quindi dire, che più d'una metà del continente australe è terra incognita tuttavia. Si progredisce, è vero, di anno in anno nelle esplorazioni; e la carta del Petermann ne lo attesta, mostrandoci le nuove scoperte all'est del Lake Austin e del Lake Moore, dal 119° al 123° Long. or. da Greenwich; e la più esatta cognizione della contrada dei laghi centrali, e le determinazioni più esatte della orografia, idrografia e topografia nei distretti coloniali.

Ma bisognerà molto tempo, prima che quel continente ci sia conosciuto tutto quanto; tanto più che le condizioni fisiche della parte centrale sono tali da respignere i colonisti, piuttosto che attirarveli. Finora la colonizzazione non si estese che su una quinta parte circa di quel continente. Continuerà ad allargarsi senza fallo; perchè v'hanno ancora molti territori capaci di sopperire ai bisogni dell'uomo; e perchè una più giusta conoscenza delle condizioni climatiche e della natura del suolo renderà possibile di trar partito anche di molti di quei terreni, che ora giaciono negletti.

All'Australia non si può certamente pronosticare una prosperità economica pari a quella dell'America; perchè le sue condizioni fisiche s'oppongono in molte parti all'agricoltura. Ma essa è disposta egregiamente ad alimentare mandre copiose, di pecore in ispecie; è ricca inoltre di minerali (oro, rame, piombo, carbon fossile); onde la colonizzazione potrà progredirvi ancora per lungo tempo, ed in proporzioni non minori che negli ultimi vent'anni. L'Australia che nel 1851 aveva 400,000 abitanti ne conta oggidì un milione e 700,000.

Le colonie australi, e come produttrici, e come mercato alle merci europee, hanno ormai un'importanza notevole; importanza che continuerà ad aumentare rapidamente. Il lavoro del Meinicke espone con molta chiarezza le condizioni naturali e civili di quelle colonie; e noi brameremmo che fosse letto da molti fra noi. L'Italia dovrebbe volgere alle colonie australi un occhio molto più attento, che non fece sin qui. Delle potenze marittime dell'Europa e dell'America la meno discosta dall'Australia è l'Italia. Da Brindisi, per Suez e per Ceylon, a Melbourne, non è maggiore la distanza che a Jokohama.

IV.

Esplorazioni e studi sugli altri Continenti.

Nel lasciare il mondo australe, per farci a toccare rapidamente degli aumenti che recò l'anno testè scorso

alla cognizione degli altri continenti, ne giova far notare ancora a' lettori, che i mesi a noi prossimi saranno forse per riempire una delle lacune più gravi nella geografia delle terre oceaniche, grazie alle esplorazioni a cui s' accingono contemporaneamente nella Nuova Guinea i due valenti viaggiatori Niccolò Miclucho-Maclay e Roberto Brown.

Il primo, sussidiato largamente dal governo russo, intende di attraversare da est ad ovest tutta quella grand' isola, il cui interno non fu peranco percorso da piede europeo.

Il secondo, già conosciuto per le sue peregrinazioni e per i suoi studi in varie parti dell' Africa e nella Groenlandia, si propone di esaminare anch' egli quel paese, che può dirsi sconosciuto tuttavia, come 325 anni addietro; come all'epoca cioè della sua prima scoperta.

Il clima di quell' isola, umidissimo e nemico agli europei, serve a darci ragione della ritrosia de'viaggiatori, e della nostra ignoranza rispetto ad un paese, il quale supera di estensione la Francia. Auguriamo ai due arditi viaggiatori prospero successo; talchè la geografia non abbia più ad annoverare la Nuova Guinea fra le *Terre incognite;* e la etnografia possa mettersi con maggior sicurezza al quesito tanto controverso della razza papuà, e dei rapporti di questa con i Malesi primitivi, e cogli indigeni australi.

Ora passando al Continente delle due Americhe, tra i viaggi recenti che vi furono fatti, ne si presenta, come il più importante, quello del Musters nella Patagonia. Il Musters, luogotenente nella marina inglese, visitò e studiò quel paese, dall' aprile 1869 al maggio del 1870, percorrendolo in tutta la sua lunghezza, dallo stretto di Magellano sino al Rio Negro; impresa non mai tentata in addietro. Una ragguagliata descrizione di questo viaggio uscirà in luce fra breve. Intanto da alcuni scritti pubblicati nei *Proceedings*, e da discorsi letti dal Musters nella Società geografica, e in quella antropologica di Londra, possiam ricavare intorno a quell' estremo paese dell'America, e intorno ai suoi popoli alcuni concetti

che s'avvantaggiano di certo su quelli che ne avevamo in passato. Resosi pratico dell'idioma del paese, e fattosi amico al Cazico d'una di quelle tribù, potè il Musters percorrere il paese non solo tranquillamente, ma avuto da quei Patagoni come uno dei loro. Il paese, che nelle parti meridionali è squallido, e che talora s'assomiglia più ancora a un deserto che ad una steppa; nelle regioni del centro, e in quelle meno discoste dal Rio Negro si vien facendo più vario e più ameno, grazie ad un'alternativa di pascoli, di boschi, di valli in forma circolare, che sembrano fondi prosciugati di laghi o di grandi stagni. Di cifre concernenti le posizioni geografiche, o la ipsometria dei paesi percorsi, il Musters sinora non ce ne ha date quasi punto; quello che possiamo però arguire fin d'ora è la temperatura relativamente bassa di quelle regioni. Nell'inverno di colà, il Rio Santa Cruz (a 50° lat. mer.), era, in uno dei suoi rami, intieramente agghiacciato.

Gli abitatori della Patagonia appartengono, secondo il Musters, a tre gruppi distinti: ai Tehuelches o Patagoni propriamente detti, ai Pampas e ai Manzaneros. Questi ultimi discenderebbero dagli Araucani del Chilì; mentre i Pampas sono venuti dal bacino del Plata. I Pampas sono di statura inferiore agli altri; i Manzaneros hanno pelle quasi bianca; mentre i Tehuelches sono veri Indiani di pelle rossa. Come per l'aspetto fisico, così negli idiomi che parlano, e nelle idee religiose e nei costumi, i tre popoli differiscono fra di loro. I Manzaneros esercitano partorizia; mentre i Tehuelches e i Pampas sono veri nomadi cacciatori. Nei Tehuelches abbiamo a ravvisare gli indigeni del paese; è in essi che troviamo il tipo patagone, famoso per l'alta statura e per l'aspetto vigoroso di tutta la persona. Sono alti 6 piedi all'incirca, hanno largo il torace, e i muscoli delle braccia sviluppatissimi.

Quali li descrive il Musters, sono un popolo rozzo sì, ma non crudele. È notevole l'affetto che professano alla famiglia; le donne presso i Tehuelches si trovano a condizioni migliori che non presso altri popoli selvaggi. D'indole sono meno chiusi degli Indiani dell'America del Nord; anzi nel loro carattere

v'ha un fondo di bonomia. Però anch' essi sono appassionatissimi del gioco. Vivono in grande indipendenza; hanno bensì dei capi, ma l' autorità di questi è poca, e precaria. Credono in un Grande Spirito, che sarebbe il Creatore di tutto; ma i loro riti religiosi mirano piuttosto a propiziarsi il *Gualychu*, ossia lo spirito maligno. Costumano anch'essi di dipingersi il volto con vari colori. Vestono di pelli, e di cotone o lino; ma questi ultimi tessuti vengon loro di fuori. Così crediam pure che ignorassero i metalli prima di aver relazioni cogli Europei. Vivono in tende; loro armi proprie sono le freccie, le spade, le lancie, e gli scudi di cuoio con borchie di metallo; la loro principale ricchezza consiste in mandre di cavalli e in pellicce.

La popolazione della Patagonia sarebbe secondo i calcoli del Musters di circa 3000 persone; i Tehuelches ne sarebbero una metà. I Pampas in numero di 600 a un dipresso; gli altri sono Manzaneros. La popolazione è straordinariamente scarsa per un paese che dallo Stretto di Magellano al Rio Negro misura in lunghezza non meno di 12 gradi di meridiano, con una larghezza media di circa 60 leghe geografiche. Come si vede è una estensione che supera quella dell'impero Austriaco.

Attendiamo con vera curiosità le descrizioni particolarizzate che ci son promesse dal Musters intorno al suo viaggio. L'etnografia di quella regione americana è stata sin qui così incerta e confusa; i rapporti fra i Tehuelches e i Pulches dei Pampas di Buenos Ayres da un lato, e quelli di entrambi i popoli indicati cogli Araucani, ci erano descritti in modo così vago e così pieno di contraddizioni, da metterne vivo desiderio di conoscere più da presso quei tre gruppi distinti, di cui parla il Musters. Oltredichè ne importa pur di sapere quanto le condizioni fisiche del paese potrebbero prestarsi alla colonizzazione, o favorire altrimenti l'opera della civiltà.

Oltre al viaggio del Musters, non mancarono altre esplorazioni ed altri studi a vantaggio della geografia americana. Negli Stati Uniti in ispecie la nostra

disciplina trova favore grandissimo, ed incremento continuo per opera del governo e dei privati. Ma ci dilungheremmo troppo a voler discorrere di tutte quelle spedizioni. Una tuttavia ne ricorderemo; ed è quella ai monti vulcanici di Shasta, Rainier e Wood nella California e nella Colombia, che fruttò la scoperta di alcuni ghiacciai. Le catene a cui appartengono quei monti, recano, come è noto, frequenti e larghe traccie dell'azione dei ghiacci; morene, massi erratici, rocce striate e via discorrendo. Ma sino a due anni fa si credeva che, eccetto alcune masse rudimentali, non vi esistessero più veri ghiacciai. Era questa l'opinione del Whitney, il quale aveva visitato attentamente la Svezia Nevada; e che spiegava quel fatto singolare colla scarsezza di vapore acqueo negli strati aerei, entro a cui s'alzano quelle vette. Ora il Clarence King, dalle esplorazioni che abbiamo accennate dianzi, viene a ricavare che l'avviso del Whitney quanto alla mancanza di ghiacciai non potrebbe essere più sostenuto; mentre d'altro canto è pur vero che a ragione dell'altezza di quelle catene (non più basse delle Alpi e ad una stessa isoterma con queste) i ghiacciai vi si dovrebbero incontrare ancora più estesi e frequenti. Per questa scarsezza vale probabilmente la causa accennata dal Whitney. Ad ogni modo dobbiamo augurar bene della maggior cura che dai dotti americani si volge ora alle regioni occidentali dell'Unione; campo fecondo per lo studio dei fenomeni glaciali, e per la cognizione di una delle più importanti epoche geologiche.

Anche all'istmo di Panama continuano gli studi per congiugnere i due mari, ma senza che si possa fare un pronostico intorno all'esecuzione della grande opera. Ostacoli di varia natura si oppongono nei diversi punti esaminati sin qui: dove l'altezza dello spartiacque; dove la lunghezza del canale, o la mancanza di buoni porti alle due estremità. A chi s'interessa per quella impresa raccomandiamo lo scritto di Maurizio Wagner: *sulle condizioni naturali delle varie linee progettate per il taglio dell'Istmo.* Il dotto naturalista, il quale, com'è noto, soggiornò parecchi anni in

le regioni, e le descrisse in un bel libro, ne porge
uesta sua memoria una serie di fatti e di os-
azioni veramente preziose, che servono a rischia-
di molto quei vaghi concetti, che possiamo rica-
dall'esame delle solite carte.

uello che abbiam detto per la geografia dell'Ame-
, lo possiamo ripetere anche per quella dell'Africa.
nno testè scorso ci diede relazioni di viaggi e di
i a cui non manca certamente importanza; ma
non va segnalato per qualcuna di quelle grandi
conde esplorazioni, che si succedettero quasi non
rrotte per vent'anni dal Barth sino al Baker. Sono
cipalmente alcuni dotti tedeschi a cui si devono
ù recenti incrementi alle nostre cognizioni sul
inente africano.

dott. Nachtigal, dopo aver recato allo scheich di
nu i presenti di re Guglielmo, fu forzato dalle
ostanze ad una lunga dimora in Kuka, ch'egli
e a profitto per istudiare l'etnografia del vicino
se di Wadai, e per raccogliere notizie sulle con-
oni fisiche e climatiche del paese intorno al lago
Tsad; delle quali ne riferiremo una, siccome quella
contraddice all'opinione comunemente accettata,
gli indigeni africani vadano immuni dalle febbri
a malaria, nelle epoche delle pioggie tropiche e
e inondazioni. L'influenza colpisce prima, e più
uentemente, il forestiero; ma a poco a poco si
uppa a vera febbre epidemica con dissenteria, della
le son vittime anche molti degli indigeni.

Nachtigal sperava nelle prime settimane del 1871
poter lasciar presto il paese di Bornu; ed era suo
gno di recarsi quindi in quello d'Adamava; ma
quell'epoca non ci è più giunta alcuna notizia
ui.

e notizie intorno alle peregrinazioni dello Schwein-
th giungono fino al settembre del 1870.

coraggioso viaggiatore aveva visitato il paese
Niam-Niam, e s'era poscia condotto in quello dei
nbuttu, sino a 3° 35' lat. N., e 27° 5' long. or. da
enwich, oltrepassando così di oltre un grado il
to estremo toccato dal Piaggia. Lo Schweinfurth

ha potuto fornirci importanti ragguagli intorno ai paesi da lui percorsi; e delinearci una carta, che, pubblicata nelle *Mittheilungen*, serve a rettificare non poche indicazioni sin qui accettate. Il paese percorso dallo Schweinfurth fa parte di quell'altipiano, costituito d'arenaria, che sembra distendersi sino al basso Niger. Quella elevazione è importante, perchè segna il diversorio delle acque fra il Nilo, ed un altro bacino, ch' è probabilmente quello del lago di Tsad. Il fiume Uelle almeno sembra che vada a metter foce in questo lago.

Se esistesse il grande lago asserito dal Piaggia, dove egli l'ha indicato, e dove lo segna anche l'Atlante dello Stieler, lo Schweinfurth avrebbe dovuto vederlo. Ma egli non s'incontrò in nessun ragguardevole bacino d'acqua; anzi per le relazioni che ha raccolte dagli indigeni, egli è indotto a credere che non esista.

Di non poco interesse sono pure le descrizioni che egli ci dà dei costumi di que' popoli, segnatamente dei Monbuttu. Questa gente non si può dire tutt'affatto selvaggia; conosce i metalli, ha rudimenti di ordini civili, non manca di idee religiose; eppure è data all'antropofagia in modo spaventoso. A cibarsi di carne umana non la spigne nè il bisogno nè l'ingordigia, ma un senso di voluttà. E così vediamo confermato anche colà, che il cannibalismo non è costumanza propria tanto ai popoli più selvaggi e più miseri, quanto a quelli che sono in uno stato di semibarbarie. L'australe non è antropofago; mentre gli isolani di Viti ed i Caraibi sono avidissimi di carne umana.

La spedizione del Baker non ha saputo soddisfare sinora alla grande aspettazione che se ne era concepita. Una sbarra di erbe, formatasi nel Nilo bianco fra il lago Noo, e il confluente del Bar el Ghasal, impedì alla flottiglia di proseguire il viaggio. Però il Baker sperava, che, tornata la buona stagione, avrebbe potuto aprirsi un varco. Egli aveva risalito il fiume sino a 7° 47' di lat. Nord.

Intanto il Marno, dopo aver otrepassato il punto più lontano toccato dal Russegger, e dopo essersi spinto

da Beni Schangol sino a Fadasi, nel paese dei negri Bertat, tornava a Chartum, per prepararsi ad una nuova spedizione; con la quale intendeva di raggiugnere la costa, attraversando il paese di Galla; intendimento animoso di certo, ma di cui non si può pronosticare la riuscita.

Il Mauch, il Mohr e l'Hübner visitarono quei territori al sud dell'Africa, che per l'abbondanza dei diamanti e dell'oro sono destinati forse a chiamare a sè una immigrazione non minore di quelle nell'Australia e nella California. Recentemente poi il Mauch, dopo esser giunto a Botsabelo (di cui fissò la posizione a 25° 40' lat. N.), divisava di percorrere la costa fra il Limpopo e lo Zambese affine di scoprire le ruine dell'Ophir famoso, che, secondo lui, doveva essere edificato su quel tratto di costa.

Ma il 1871 passò, pur troppo, senza alcuna notizia sicura intorno a quell'esploratore, al quale deve già tanto la geografia dell'Africa, e che più d'ogni altro oggidì avrebbe potuto recarle nuovo incremento e nuova luce. Il lettore vede, che intendiamo parlare del Livingstone. Su questo illustre viaggiatore sono corse, com'è noto, molte voci e contraddittorie. Più d'una volta lo si disse morto; e tutte le volte la notizia fu smentita dal console inglese di Zanzibar, signor Kirk. Ma intanto sono due anni che non si hanno più notizie dirette di lui; e il Rohlfs, in una recente sua lettera all'*Ausland*, dice di non poter far tacere i dubbi più dolorosi, sospettando che il signor Kirk, non certamente ingannatore, sia per avventura ingannato da quei mercanti indigeni, che gli imbandiscono di tratto in tratto qualche vaga informazione intorno al famoso esploratore. « Ad ogni modo » dice il Rohlfs « è oramai un debito per l'Inghilterra di pensar seriamente a procurarsi sicure notizie. È un debito per la Società geografica di Londra di ordinare nuove indagini, e di commetterle non già ad indigeni, ma ad europei ». Noi riportiamo volontieri le parole del Rohlfs, sicuri che troveranno eco nell'animo di tutti quelli che professano affetto ed ossequio al vero valore; e fiduciosi che la nazione inglese non vorrà mostrarsi meno sollecita pel Livin-

stone, che non lo è stata per la spedizione dell'*Erebus* e del *Terror*. Forse che il nome del Livingstone onora l'Inghilterra e la scienza meno di quello di sir John Franklin?

Speriamo che in quest'anno si ponga fine alle incertezze. Così potessimo sperare di informare i lettori, nel prossimo ANNUARIO, di nuove conquiste procurate da quell'illustre esploratore alla nostra disciplina!

Non lasceremo l'Africa senza aver fatto almeno un cenno del movimento della navigazione attraverso l'istmo di Suez. Argomento importante per sè medesimo, esso lo è doppiamente per noi Italiani, a cui quella opera insigne potrà tornare di tanto beneficio, purchè sappiamo profittare con sollecitudine e con accorgimento delle nuove condizioni favorevoli che son fatte alla nostra marina e ai nostri commerci.

Il movimento de' legni, entrati a porto Said, nel 1870, ci è rappresentato dalla seguente tabella:

Legni in arrivo	a vapore	a vela	Compless.	Tonnellate
Inglesi . . .	341	78	419	331,072
Francesi . .	179	8	187	173,408
Austriaci *. .	89	24	113	91,616
Egiziani . .	96	5	101	68,541
Russi	51	16	67	41,362
Italiani . . .	9	42	51	24,433
Turchi . . .	16	193	209	17,232
Americani . .	2	1	3	2,808
Tedeschi . .	—	6	6	2,042

Il linguaggio delle cifre non è certamente un linguaggio assoluto; anzi non è mai troppa la cautela per chi ne voglia cavare delle illazioni. E tuttavia le cifre, date qui sopra, mostrano abbastanza chiaro quanto e quanto ci resti da fare per riprendere tra le potenze marittime quel posto che ne sarebbe pure assegnato dalla geografia. A chi non balza subito al-

› l'inferiorità del nostro movimento marittimo
› all'austriaco? Eppure l'Austria non ha nep-
n quarto dello sviluppo di coste che possiede
. Ma l'incremento ed il fiorire della marina di-
o da molti fattori, d'indole economica e d'in-
orale. Non ispetta a noi di ricercare come
be atteggiarsi l'operosità agricola ed industriale
ese per estendere sempreppiù i commerci al di
na bensì è qui il luogo di ripetere, che a tale
ento potrà anche contribuire moltissimo uno
più razionale e diffuso della geografia. Se v'ha
che dovrebbe aver profonda persuasione di ciò,
iano. Venezia, regina del mare, non fu anche
a del sapere geografico per oltre a tre secoli?
› furono gli Italiani i primi nelle industrie e
nmerci? — Quando davano alla scienza i grandi
tori dell'Asia, gli scopritori delle Americhe.
ı suo recente scritto, pubblicato nell'*Ausland*,
ne di Maltzan, lo studioso esploratore del-
a, s'è fatto a mostrare, come le notizie date
rco Polo sui paesi dell' Arabia meridionale e
issinia rispondano al vero più che da taluni
crede. Cosa mirabile, e che sempreppiù con-
l'acume critico del grande veneziano, dapoichè
parla di que' paesi per relazioni altrui, che
volte doveva attignere a fonti torbide e non
Gli Italiani di un tempo, che leggevano i
di Marco Polo, conoscevano i paesi tra il mar
ina e il mar Rosso, meglio di molti che escono
cuole oggidì; dalle scuole ove l'insegnamento
fico è dato in modo così gretto e meschino,
è ridotto a un così farragginoso repertorio di
di cifre, da riuscir tedioso, pesante, e senza

ti non sono tuttavia coloro, che guardano alla
ia, come ad un mero oggetto di memoria!
essa è pure una disciplina, che serve emi-
ente ad esercitare e ad educare il criterio.
quanto più presto sarà insegnata ed appresa
come le si conviene, e tanto più vicino sarà
o, in cui non avremo più argomento a quegli
osi confronti, che abbiamo indicati dianzi.

A compimento della nostra rassegna, ci resterebbe ancora a parlare del nostro continente, a vedere come e quanto dai più recenti studi sia stata accresciuta la conoscenza che abbiamo di esso. Ma ognuno vede di leggeri, che a voler toccare di tutti i lavori — e sieno pur quelli di maggior rilievo — che hanno attinenza colla geografia dell'Europa, dovremmo oltrepassare di molto i limiti che ne sono segnati; mentre d'altra parte non ci sta dinanzi alcuna opera o alcuno scritto, onde sia venuto tale un accrescimento al sapere, o un indirizzo così nuovo, da meritare una particolare menzione.

Però questo giudizio non si potrebbe estendere a quella parte, che si può dire tanto il compimento quanto il riassunto della disciplina geografica; vogliam dire l'etnografia. In questa parte l'opera degli studiosi è stata assidua, e fruttuosa, quasi in ragione, diremmo, della necessità di chiarir meglio, che non si sia fatto sin qui, le origini, le vicende ed i vari rapporti delle genti europee. Di quei tanti studi e lavori, che vengono in aiuto non pure alla storia, ma a quasi tutte le discipline per cui si promove il benessere sociale, noi qui non possiamo dar conto. Non ommetteremo per altro di far avvertito il lettore, come fosse testè ripreso e novamente discusso il quesito sulle sedi primitive dei popoli indo-europei. Lo Spiegel nel primo volume delle *Antichità iraniche*, ed il Cuno nel suo libro sugli *Sciti*, si fecero entrambi ad esaminare qual paese abbia potuto accogliere gli Arii, prima che si dividessero per migrare gli uni verso il mezzodì, gli altri verso occidente. Il Rhode, cinquant'anni fa, aveva messa fuori l'ipotesi di un paese situato sull'altipiano fra l'Osso e l'Iassarte. La ipotesi trovò subita accoglienza; e d'allora in poi si ritenne che l'*Airyana vaedscha* del Vendidad s'avesse a cercare appunto al nord dell'Hindu-kuhsh. Nè mancò chi, con uno sforzo non piccolo di fantasia, assegnasse l'altipiano mezzo-sterile, rigido, e ventoso del Pamir, a culla de' nostri progenitori. Veramente il Benfey aveva cercato di combattere con buoni argomenti quelle opinioni, sostenendo che altrove, e forse nell'Europa stessa, s'avevano a cercare le sedi primitive

stirpe indo-europea. Ma la sua critica fu igno-
dai più; e ne' manuali e nelle scuole si perpetuò
ncetto di un altipiano asiatico; del quale non si
va ben indicare nè la posizione nè i confini, ma
non pertanto si dava come un fatto certo e in-
estabile.
a il Cuno non solo conviene coll' opinione del
ey, ma è pure d'avviso che il paese d'Europa, il
e primo accolse gli indo-europei sia stato quello
si distende fra il Pruth e il Don, e dal 45° al
circa di lat. N. La sede primitiva della nostra
e sarebbe stata dunque la Russia meridionale.
accade qui di dover far avvertire che molte ob-
oni si possono muovere a questa ipotesi del
; e le principali tolte appunto dalle condizioni
ie di quella regione, dalla sua geografia. Quale
i presenta oggidì, la steppa pontica non la si po-
be dire un paese adatto ad accogliere e a far
perare un popolo giovanile. Ma abbiamo notato
in addietro, come le condizioni vegetali, e quindi
ato climatico della Russia meridionale, fossero
avventura un giorno diverse e più favorevoli di
li d'adesso.
ie se pure la conghiettura del Cuno intorno alle
primitive della nostra stirpe sembrasse troppo
, e troppo poco sostenuta da fatti e da argo-
ti per poter essere ricevuta; molto maggiore at-
ione, e più facile accoglienza si farà senza fallo
ltra sua opinione, intorno al tronco etnografico
uale appartenevano gli Sciti d'Erodoto; cioè i più
chi abitatori storici della contrada al settentrione
mar Nero. Gli Sciti ci vengono comunemente rap-
entati come genti turaniche, e quindi in opposi-
e assoluta cogli Iranj, e in generale coi popoli
-europei. Ma questo nome fu esteso per avven-
a gente di varia stirpe; come ancora pochi anni
etro si credeva dai più che i Cosacchi tutti fos-
di uno stesso sangue coi Kirghisi e coi Cal-
chi.
iesto degli Sciti è uno dei quesiti che più inte-
ano la storia e l'etnografia. Non diremo che il
del Cuno l'abbia perfettamente illustrato; ma

intanto dai suoi studi, e da quelli anteriori del Müllenhoff è messo in sodo, che gli Sciti di Erodoto non erano d'origine turanica; quindi distinti dalle orde predatrici che irrompevano di tratto in tratto nell'Iran ed in altri paesi popolati da Indo-Europei. Che anche remotamente vivessero nelle steppe lungo il Ponto, insieme cogli Sciti, alcune tribù turaniche, nessuno il vorrà negare; ma la popolazione prevalente era di stirpe indo-europea. Più dubbioso si è a quale famiglia linguistica appartenessero. Il Cuno li vorrebbe slavi; mentre il Zeuss, il Müllenhoff e lo Spiegel inclinano a ritenerli più affini agli Iranj.

Alla linguistica è dato qui un soggetto, su cui esercitarsi lungamente e con frutto. Egli è, mercè di questi studi minuti e pazienti, che giugneremo in fine a formarne concetti meno fantastici e più sobrii intorno all'antichità della nostra stirpe, ed alle sue sedi primitive; le quali, piuttosto che nella Battriana, le abbiamo a cercare nell'Armenia. Ma anche questa non è più che una conghiettura. Certo si è, che a voler trattare con buon fondamento le quistioni etnografiche e storiche, bisogna anzi tutto mettersi addentro alla geografia dei paesi di cui si prendono a considerare i popoli e le vicende. Il libro dello Spiegel sulle *Antichità iraniche* può servire, per tal rispetto, di modello. Una parte considerevole del primo volume è dedicato appunto ad una diligente descrizione dell'Iran. Il Ritter, nella sua grande opera, aveva volta particolar cura a quel paese; ma da vent'anni a questa parte le nostre cognizioni intorno alla Persia, e alle sue regioni finitime, al loro stato presente, e ai loro monumenti figurativi e scritti, si accrebbero di tanto, che lo Spiegel non potè a meno di accignersi ad una nuova descrizione, che è documento consolante del continuo e grande progresso che hanno fatto negli ultimi cinquant'anni gli studi geografici.

È notissimo a tutti che nella civiltà iranica e nella religione, abbiamo in certo modo il riflesso dei contrasti naturali del paese, e in ispecie della vegetazione. La flora di un paese è fattore principalissimo non pure dello stato economico, ma anche delle condizioni civili e morali degli abitanti. Molti enigmi

storici ed etnografici trovano spiegazione nella geografia botanica. Egli è quindi con vivo piacere, che annunziamo ai lettori la recente pubblicazione d' un opera, che accresce preziosamente la suppellettile geobotanica, vogliamo dire i due volumi del Grisebach sulla *Vegetazione della Terra, secondo la distribuzione climatica.* Il nome dell' autore ci dispensa dal commendare il suo nuovo lavoro; eppure non possiamo a meno d'invitare gli amici dei nostri studi ad esaminare attentamente quei libri. Quanto utile e diletto non ne caveranno anche i cultori delle scienze storiche e morali!

Siamo lieti, il ripetiamo, di aver potuto dar termine alla nostra rassegna coll' annunzio di un' opera così egregia; mentre ne giova cavarne buon augurio al continuo e rigoglioso incremento di quegli studi, a cui ci lega così vivo e giusto affetto.

XVI. - ARTE MILITARE

PER A. CLAVARINO,
Capitano d'artiglieria

I.

Armi ed armamento — Fucile — Deve essere arma comune alla fanteria di linea e bersaglieri — Suo peso — Baionette — Le sciabole-baionette non sono da adottarsi — Moschetti — Da chi adoperati — Necessità di fornirne anche la cavalleria — Pistole.

Fucili, moschetti, pistole, ecco le tre specie d'armi da fuoco portatili adoperate al dì d' oggi; differenti fra loro nel peso, nelle dimensioni, nella forma, lo sono pure, ed essenzialmente, negli effetti balistici prodotti.

Il fucile, l'arma da fuoco per eccellenza, serve all'armamento della fanteria. In qualche esercito i cacciatori o bersaglieri sono ancora provvisti di carabine a tiro un po' più esatto dei fucili con cui è armata la fanteria di linea; ma nello stesso modo che queste due specie di fanteria tendono a confondersi in una sola per il loro modo di combattere, così va scomparendo eziandio la distinzione nel loro armamento, e si fa per tutte e due servire un' unica arma.

Or che la rapidità delle mosse è una delle qualità più ricercate in un esercito sentesi ovunque la necessità di diminuire il peso degli oggetti di affardellamento e di armamento del soldato. Il fucile che,

non ha guari, sorpassava in peso i cinque chilogrammi (senza baionetta), giunge oggi appena ai quattro o di poco li supera. I perfezionamenti di recente introdotti nella fabbricazione delle armi permisero di operare tale riduzione senza perdere nelle qualità di tiro che furono anzi notevolmente accresciute, senza togliere all'arma la robustezza e lunghezza necessarie all'impiego della baionetta, senza infine che il rinculo riuscisse forte in modo da affaticare di soverchio il soldato in un lungo seguito di spari.

La baionetta inastata è l'arma bianca della fanteria. La lunghezza del fucile da $1^m,30$, in media, riesce ad essere di $1^m,80$ coll'aggiunta della baionetta; e questa lunghezza è necessaria perchè possa il fantaccino misurarsi con l'uomo a cavallo.

Il soldato provvisto di baionetta è inutile abbia la sciabola; basta che l'abbiano i caporali ed i sergenti. Si va però molto a rilento nello applicare quest'utile disposizione, e veggonsi ancora truppe di fanteria fornite di sciabola e di baionetta. V'è poi chi, per non togliere al soldato la sciabola, e per non sovraccaricarlo d'un inutile peso, ha voluto far servire la sciabola da baionetta. Lo scopo è certamente quello di soddisfare all'amor proprio del soldato, il quale, allorchè privo di fucile, ama vedersi al fianco una sciabola piuttosto che una semplice baionetta. Ma siccome è impossibile il fare una sciabola-baionetta leggera quanto la baionetta, non foss'altro che il maggior peso dell'impugnatura, così vedesi come l'adozione della sciabola-baionetta sia tutta a scapito della facilità di servizio dell'arma. Il soldato non può sostenere un fuoco continuato e preciso colla sciabola-baionetta inastata, perchè il fucile riesce troppo pesante ed il centro di gravità spostato di troppo in avanti. In Francia, ove pel fucile Chassepot, adottavasi una sciabola-baionetta, fu prescritto di non far fuoco colla baionetta alla canna. Ma chi non scorge come, attenendosi a tale prescrizione, non si possa usufruttuare una delle più pregevoli qualità dell'arma a retrocarica, quella di poter continuare il fuoco sino agli ultimi istanti allorchè si è assaliti dalla cavalleria?

Se poi si considera il fucile nel suo impiego quale arma bianca, vedesi anche come l'adozione della sciabola-baionetta debba d'assai diminuirne la facilità di maneggio. Difatti perchè un'arma da punta possa esser bene adoperata, richiedesi che il suo centro di gravità si trovi molto vicino al sito in cui l'arma è impugnata; ma a tal condizione si è ben lontani dal soddisfare allorchè si raddoppia il peso della parte destinata a ferire, che è pure la più lontana dall'impugnatura.

Devesene conchiudere che le sciabole-baionette non sono da adottarsi, e di loro si può dire col Decristoforis: «.... non dimenticate che la pace deve es- « sere l'immagine della guerra.... nulla dovete sacri- « ficare alla voglia del parer belli, nulla dovete sa- « crificare alla *parata* ».

Alla sciabola-baionetta si preferisca dunque una semplice baionetta, solida e leggera nello stesso tempo, come la Svizzera ad esempio, la quale non pesa che 312 grammi. La forma quadrangolare a sgusci di quest'ultima provvede la lama di maggior rigidezza che non la triangolare delle nostre baionette, le quali non presentando alcuno spigolo dal lato della canna, aveano forse il vantaggio, nelle armi caricantisi dalla bocca, di rendere più comoda l'operazione della carica.

Delle varie sciabole-baionette la meno difettosa è la francese. Ha forma di *yatagan*, abbraccia con un foro della sua crociera la bocca della canna, ed è fissata con una molla ad un fermo saldato alla canna stessa; la lama a sgusciature molto profonde, trovasi in un piano che passa per l'asse della canna, verso la quale è rivolto il dorso. Paragonata alle nostre da carabine, ha il vantaggio d'una maggior leggerezza, d'una maggior potenza di penetrazione e di taglio, d'esser meglio rattenuta alla canna, di non presentare alla vampa dei gaz nello sparo che il dorso della lama; inoltre l'aspetto suo più terribile non può a meno di avere anch'esso la sua influenza sulle truppe assalite.

Per il nostro nuovo fucile, sistema Vetterlin, si è adottata una sciabola-baionetta simile alla francese

nella impugnatura, e quindi nel suo modo d'unione alla canna; ma differente nella lama, la quale è diritta e non ricurva ad *yagatan*. Tale modificazione ebbe forse per iscopo di poter adoperare un fodero di cuoio, a vece di quello fatto con lamina metallica. Tutti debbono approvare l'idea del fodero di cuoio; ma sembrami sarebbevi stato modo di combinare le due cose assieme. Il peso della nuova sciabola-baionetta riesce di 710 grammi; per la francese è di soli 630; è questa una seconda differenza fra le due. Se confrontasi il peso del nostro fucile munito di baionetta con quello del Chassepot vediamo che l'uno è di chilog. 4. 910, l'altro di 4. 680; adunque richiedevasi una diminuzione di peso piuttosto che un aumento. — Come sarebbe stata a proposito l'adozione d'una baionetta!

I moschetti, armi più leggere e più corte dei fucili, servono per quelle truppe che, non essendo punto impiegate nell'offesa, sono destinate a prestare in guerra dei servigi speciali, come sarebbero: i zappatori del genio, i pontonieri ed il treno d'armata.

Anche l'artiglieria da piazza è armata quasi ovunque con moschetti, meno soventi l'artiglieria di battaglia (1) cui il moschetto riesce di non lieve impaccio nelle manovre dei pezzi.

La cavalleria, in generale, non ebbe fino a questi ultimi anni armi da fuoco a tiro lungo. Dovendo agire in massa e per urto, le armi che più le convenivano erano la lancia e la sciabola. L'introduzione delle armi a retrocarica avendo aumentata in singolar modo la potenza dei fuochi della fanteria non potrà a meno di rendere più difficile l'impiego della cavalleria in linea. Da tal lato quindi l'importanza della cavalleria dovrà naturalmente scemare; ma all'azione di quest'arma s'offre ancora un esteso campo d'altra natura.

L'uso della cavalleria fu reso oggi più che mai

(1) In Francia, nel Belgio, in Italia, i cannonieri serventi delle batterie di battaglia hanno un moschetto; non lo hanno in Austria, in Russia, in Ispagna, in Prussia e negli altri Stati della Germania.

necessario ed importante nel servizio d' avamposti, nelle ricognizioni, nelle scorrerie sui fianchi ed alla coda del nemico, nella difesa momentanea di uno stretto, ecc., insomma nella piccola guerra. Ma per darle una certa indipendenza ed arditezza in questo suo nuovo e special modo di guerreggiare, egli è d'uopo provvederla di un' arma da fuoco, ed il moschetto è per certo la più adatta.

Un luminoso esempio di quanto possa riuscir utile una cavalleria fornita di una buon'arma da fuoco si ha nella guerra civile degli Stati Uniti d' America.

Nel 1870-71 la numerosa cavalleria tedesca fu sempre saggiamente ed utilmente impiegata nella piccola guerra, rare volte per sfondar linee nemiche od assalirne le batterie. Ma avrebbe forse prestato ancora un miglior servizio ove una maggior parte di essa avesse posseduta un'arma da fuoco a lungo tiro (1).

Se si osserva che il soldato armato di moschetto lo adopera raramente, e che obbligato com'è a trasportarlo seco devegli riuscire di incomodo se si eccede nello stabilirne il peso e la lunghezza, apparisce

(1) Non posso rattenermi dal riferir qui un parallelo fra la cavalleria francese e la tedesca, dovuto alla penna del colonnello Corsi e che tolgo dall'*Italia Militare*.

« Facendo il confronto tra i servigi e i meriti delle varie milizie delle due parti avverse nell' ultima guerra, è facile conoscere come lo sbilancio maggiore fosse tra la cavalleria germanica e la francese, con immenso vantaggio di quella.

« Eppure la cavalleria francese non difettava di buonissimi cavalli, robusti, agili, corridori, sobri e animosi, nè di valorosi cavalieri; sapeva squadronare assai bene, caricava col solito impeto. Ma l'arte delle scorrerie, quell'arte per la quale la milizia a cavallo fa come una vasta penombra attorno all'esercito, e vede, tasta, fruga, inonda e spreme il paese a beneficio della sua parte, quell' arte le mancava. I suoi ufficiali non la capivano, non v'erano addestrati; erano troppo *cavalieri*, troppo *sabreurs*. Avevano ancora la testa piena di idee e tradizioni medioevane. Se loro facevate osservare che la cavalleria francese è più che mai inferiore alla germanica in quelle che mal propriamente si chiamino *operazioni* secondarie della guerra, vi rispondevano ch' ella non teme confronto sul campo di battaglia; e non se ne affliggevano, anzi se ne compiacevano come se fosse una gran

chiara la convenienza di rendere quest'arma d'assai più leggera e maneggevole del fucile. L'esperienza indica in proposito i seguenti numeri:

peso fra chil. 2.500 e 3.300,
lunghezza fra metri 1 e 1.20.

Per il tiro a piccole distanze, massime se nella mischia ed a cavallo, le armi a canna lunga, come i fucili ed i moschetti non possono convenire. La pistola serve in tal caso. Corta e leggera, è di poco o nessun impedimento nel trasporto, e si spara con una mano sola.

Dicendo pistola intendo pistola-revolver, chè oramai le vecchie pistole ad un sol colpo debbono considerarsi come oggetti da museo.

La cavalleria, l'artiglieria di battaglia, gli ufficiali tutti dell'esercito dovrebbero essere armati d'un buon revolver.

bella cosa. Ve n' erano alcuni che non la pensavano così, e ritengo che ne sia di molto cresciuto il numero dopo la esperienza di questa guerra; ma non si può cambiare ad un tratto un vecchio carattere, anzi rovesciarlo, quando ha radici in un passato lungo e glorioso.

« La cavalleria tedesca, e singolarmente la prussiana, non supera certo la francese nella qualità dei cavalli e nel valore dei cavalieri. Squadrone contro squadrone non giureremmo che a lei dovesse più spesso che all'altra rimanere la vittoria. Ma ella si considera destinata a scorazzare piuttosto che a combattere, considera i suoi cavalli piuttosto come *mezzi di trasporto* che come *armi*, s'adatta ben volontieri a far la parte di occhi dell' esercito piuttosto che pretendere di conservare la vecchia riputazione di *clava* dell' esercito stesso, che le perfezionate armi di gitto più non le consentono; insomma s'inspira dall'arte dei raitri piuttosto che da quella di Seidlitz. Ciò vuol dire che capisce i tempi, e sa accomodarvisi. E questo è merito di educazione, merito cioè degli uffiziali. L' uffiziale di cavalleria prussiana, guardato con occhio francese o italiano, ha più dell' uffiziale di stato maggiore che di quello di cavalleria. Egli stesso vi dice: credete voi che i capi dei nostri vecchi raitri fossero nulla più che sciabolatori? Erano gli uomini di maggiore ingegno, finezza, e se volete anche coltura, che allora vestissero arme ».

II.

Passaggio dalle armi a canna liscia alle rigate — Proietti oblunghi — Convenienza d'una riduzione nel calibro — Perchè si tardò ad effettuarla — Le nuove armi di piccolo calibro.

Non ha molti anni, poco più di quindici, che le fanterie dei vari eserciti europei erano ancora armate con i vecchi fucili a percussione, a canna liscia e lancianti la pallottola sferica (1).

Quante innovazioni, quanti reali progressi d'allora ad oggi. Non si può a meno di restarne meravigliati per quanto poco vi si pensi sopra.

Primo per data si presenta la rigatura della canna. Coll'imprimere al proietto un intenso moto di rotazione, s'ottenne di fargli percorrere in modo più preciso la sua traiettoria, riducendo d'assai le forti deviazioni che dapprima ei subiva.

Ma il quesito della rigatura e del forzamento del proietto entro le righe non fu risolto d'un tratto. Chi non ricorda, o non ha udito discorrere delle prime carabine, caricantisi con pallottole rivestite di tela ingrassata, che introducevansi a forza di colpi di maglietto dalla bocca della canna fin sulla polvere? — Vennero poscia le armi a vitone camerato del Delvigne e quelle a stelo del Thouvenin. In esse la bacchetta adempiva l'uffizio del maglietto quando già la pallottola trovavasi giunta sulla carica. L'operazione riusciva meno faticosa e più rapida, ma la penetrazione del piombo nelle righe non era ancora nè regolare, nè abbastanza assicurata, chè il soldato nella commozione del combattimento potea ben dimenticarsi di dare sul proietto i voluti colpi di bacchetta. Fu un gran passo in avanti la pallottola oblunga Minié (fig. 11) forzantesi da per sè all'atto dello sparo per la

(1) Notisi che noi militari continuiamo a chiamare pallottole gli attuali proietti cilindro-ogivali, cilindro-parabolici ed altri di forma oblunga.

dilatazione prodotta da un cappelletto collocato entro la cavità posteriore del proietto. Dall'arma lo

Fig. 11. Pallottola Minié. Fig. 12. Pallottola Pritchett. Fig. 13. Pallottola Plænnies (1).

Fig. 14. Pallottola Nessler a cavità triangolare. Fig. 15. Pallottola Nessler a cavità quadrangolare.

studio era passato al proietto. Si fu allora che comparvero delle proposte in numero stragrande di pal-

(1) La sezione di questo proietto del Plænnies e degli altri molti da lui proposti è tale da dare alla pallottola suffi-

lottole ad espansione di differente costruzione e forma, fra cui meritano essere ricordate quelle del Peeters, del Charrin, del Pritchett, del Plænnies (fig. 12 e 13), del Nessler, le quali ultime adottate successivamente in Francia lo furono da noi eziandio, e sono quelle delle figure 14 e 15 che ancora in oggi s'adoperano nelle nostre armi trasformate a retrocarica.

L'applicazione della rigatura avea tratto seco la forma oblunga nel proietto, come quella che meglio della sferica si prestava al forzamento. Ma, col cangiar di forma, il proietto avea aumentato in peso. Così, nel mentre la pallottola sferica dei fucili a canna liscia aventi calibro di 17 a 18 millim. pesava 25 grammi circa, i proietti oblunghi adottati di poi vennero a pesare all'incirca il doppio, dai 40 ai 50 grammi. Ne venne che, onde il rinculo potesse ancora sopportarsi dal tiratore, fecesi necessaria una diminuzione nelle cariche, le quali da 8, si ridussero ad essere comprese fra i 4 ed i 5 grammi, cioè a dire dal terzo al decimo del peso del proietto.

Ben è vero che la forza sviluppata da queste piccole cariche rimase maggiormente utilizzata in causa dell'essere soppresso il vento che prima esisteva fra la pallottola e le pareti dell'anima; è anche vero che, per lo stesso maggior peso del proietto, questo ebbe a perdere meno rapidamente la velocità inizialmente impressagli; ragioni per cui le gittate non soffrirono diminuzione sensibile, chè anzi l'essere il tiro dell'arma divenuto più preciso in grazia della rigatura, diede modo di poterlo utilmente adoperare a distanze anche d'alquanto maggiori; ma certamente si sarebbe guadagnato assai se si fosse potuto continuare nello stesso rapporto di prima fra il peso della carica e quella del proietto, o quanto meno stabilirne uno che permettesse di ottenere una maggior velocità iniziale.

La forma oblunga data al proietto dovea essa medesima suggerire il modo di realizzare una tal cosa senza incorrere nell'inconveniente sovra accennato di un rinculo esagerato.

ciente resistenza all'esterna pressione, mentre si suppone di ben poco all'azione dilatante del gas. Sullo stesso principio sono costrutti i proietti del Nessler.

E difatti se con proietti di forma sferica abbisognava tenere il diametro loro relativamente grande affine di raggiungere quel peso al disotto del quale la pallottola soffre troppo per le resistenze che l'aria oppone al suo movimento, la stessa ragione non valeva più per gli oblunghi, di cui il peso non è solamente funzione del raggio ma della lunghezza eziandio. Se dunque con i calibri preesistenti di 17 a 18 millim. il peso del proietto oblungo riusciva eccessivamente grande, il mezzo per diminuirlo dovea consistere in una riduzione nel calibro dell'arma.

Coll'appigliarsi a tal partito, oltre all'ottenere una maggior velocità iniziale nel proietto, sarebbonsi anche avuti gli altri rilevanti vantaggi:

— di dare ad esso una maggior lunghezza in rapporto al diametro, cosa che l'esperienza e la teoria dimostrano essere di buon effetto sulla regolarità ed esattezza del tiro;

— di rendere minore la resistenza dell'aria sul proietto a motivo della sua più ristretta sezione, e minore anche la influenza ritardatrice di tal resistenza per il maggior peso di piombo corrispondente ad ogni millimetro quadrato di sezione.

Conseguenze della accresciuta velocità iniziale e delle minori perdite nelle velocità successive sarebbero state: delle gittate più estese, una maggior radenza di traiettoria ed una maggior esattezza nel tiro.

Oltre questi vantaggi che hanno relazione agli effetti dell'arma, altri di diverso genere ne presentavano i piccoli calibri, i quali si erano: il minor peso delle munizioni e perciò anche la possibilità di provvedere il soldato di un maggior numero di cartucce, la considerevole economia (stata, per il calibro di 10,5 millimetri e pel proietto di 20 grammi, valutata del 40 per 100 circa) nella consumazione del piombo; ed infine una forma nel proietto meno complicata e tale da fornirlo di una maggior resistenza; imperocchè, per la piccolezza del calibro e la lunghezza relativamente grande della pallottola, producesi in questa per effetto d'inerzia, nei primissimi istanti del suo movimento, uno schiacciamento che spinge il piombo entro le righe, senza che sia d'uopo di alcuna spe-

ciale cavità posteriore come nei proietti destin
armi di più grosso calibro.

Tutti questi vantaggi delle armi rigate di
calibro, che or si mostrano così appariscenti
a raggiungersi, non si viddero subito allora
era l'abitudine fatta alle armi di più grosso
D'altra parte s'avea anche a considerare la qu
economica e certamente non potevasi, massim
nazioni provvedute di numeroso esercito, abban
d'un tratto il vecchio armamento, il quale ave
potuto subire la rigatura, ma che una dimi
nel calibro rendeva affatto inservibile. S'aggiu
due non lievi inconvenienti s'attribuivano all
ragione alle armi di piccolo calibro; dei quali
consisteva nella difficoltà che, per la ristretta
della bocca della canna, il soldato provava n
sarvi entro colla voluta prestezza e tutta in
carica di polvere, l'altro nello impedimento
feccie, di cui le pareti dell'arma restavano i
tate, opponevano allo scorrere del proietto e
canna nell'atto del caricare (1).

È per tutte queste ragioni che, fatta eccezion
Svizzera, gli altri Stati ritardarono la adozion
armi di piccolo calibro fino al giorno in cui
loro additata una nuova e radicale trasform
da introdursi alle armi da fuoco, il caricament
culatta; innovazione questa che, nel mentre ar

(1) V'era anche un terzo inconveniente, cui inver
stette molto tempo a porre rimedio.

La grossezza di metallo della canna d'un'arma d
deve essere regolata in modo di renderla resistent
tensioni interne dei gas della carica e agli sforzi d
sione cui può andare soggetta nelle varie circostanze
vizio ma più specialmente nell'impiego dell'arma coll
netta. Delle due condizioni è però quest'ultima che r
maggiori grossezze. Ora siccome di due tubi meta
egual peso, metallo e lunghezza resiste meglio a s
inflessione quello di maggior diametro interno, così n
che le canne di più piccolo calibro si trovano in p
condizioni di resistenza. Se non che dopo la introduzi
l'acciaio fuso nella fabbricazione delle canne, non v'
nulla a temere da tal lato.

ei tanti vantaggi da tutti oramai conosciuti,
re a togliere la causa prima degli accen-
inconvenienti.
i compresi fra i 10 e gli 11,5 millimetri, con
venti peso di 18 a 30 grammi, come quelli
dato i migliori risultati nelle numerose
fatte, sono al dì d'oggi i prescelti. Le ca-
perate in queste armi di calibro ridotto va-
4 ai 6 grammi (1), $^1/_5$ del peso del proietto,
così questo rapporto doppio all'incirca di
ma esistente (2).
ò la Svizzera, l'Austria, l'Italia, attenersi
ibro inferiore agli 11 millimetri con proietti
leggeri, in media di 20 grammi, nel mentre
ancia, l'Inghilterra, la Spagna prescelgono
maggiore, da 11 ad 11,5 millimetri, con
olto più pesanti, 25 a 30 grammi.
fuor di luogo il rintracciare quali vantaggi
ipromettersi gli uni e gli altri.
riguardo della gittata, le armi del calibro
con proietti più pesanti debbono evidente-
ravanzare le altre. Ma a che serve la pos-
poter con un'arma far giungere un proietto
esageratamente grandi quando, astraendo
difficoltà di giudicarle a vista, il soldato
può più distinguere a tali distanze gli og-
cui deve tirare; quando, come ordinaria-
ccede, è raro ch'egli abbia dinnanzi a sè
estensione di terreno scoperto da permet-
far uso del tiro lontano della sua arma?
oprietà di traiettorie troppo estese val me-
uire quella d'una grande radenza alle mi-
iù probabili distanze di combattimento. Or
appunto la proprietà delle armi del più pic-
ro, di cui il tiro, se meno radente pelle
ttate di 800 a 1200 metri, lo è di più alle
500 a 700.

la qui dei fucili.
ti che il peso delle cariche si sarebbe potuto au-
aggiormente, se non era del minor peso delle
ed anche del minor rinculo cui si volle dessero

Bene abbiam dunque fatto noi ad attenerci al calibro di 10,5 millimetri; ed ancor meglio gli Svizzeri per i quali la difesa del loro paese sarà guerra di montagna e di imboscate, ove non si richieggono armi a troppo lunga gittata, bensì a tiro preciso e radente per piccole distanze.

Nè vuolsi poi passar sotto silenzio il vantaggio non indifferente del minor peso delle munizioni e l'altro, o d'un rinculo meno intenso o d'un'arma più leggera, a scelta.

III.

Armi a retrocarica — Due parole di storia — Loro vantaggi — Primi sistemi a cartuccia con innesco separato — Cartucce ad innesco unito, di carta, a bossolo metallico — Grande varietà nei sistemi di chiusura della canna — Loro classificazione — Superiorità dei sistemi con cartuccia metallica — Estrattore — È parte importantissima — Precauzioni da prendersi per facilitarne l'azione — Cartuccie a bottiglia.

L'idea delle armi a retrocarica non è nuova. Trovansi nei musei svariati esempi di tal genere di armi anche antichissime.

È alla Prussia che spetta il merito d'essere stata fra le potenze la prima ad adottare, trent'anni or sono, un fucile a retrocarica per l'armamento di tutta la sua fanteria. Ma non ostante l'esempio da lei dato, furono le armi a caricamento dalla culatta trascurate ancora per molti anni negli altri paesi.

Non starò a ricercare le ragioni di un tal fatto. Scoppiata nel 1861 la guerra civile negli Stati-Uniti d'America, ivi la questione dell'armamento attirò a sè l'attenzione e l'opera di militari e industriali privi dei pregiudizii e delle idee d'un'altra età; ed il modo di caricamento dalla culatta vi fu risoluto in mille svariatissime guise, con un'attività ed una perfezione di lavoro fin allora sconosciute in altri paesi. I due eserciti belligeranti ebbero agio a provare nelle

lunghe campagne i vantaggi inerenti a questo nuovo genere di armi e più particolarmente la grande celerità di tiro.

L'importanza di questi avvenimenti succeduti al di là dell'Atlantico, ed i buoni risultati che anche la Prussia otteneva in Europa, da prima nella guerra di Danimarca e più tardi in quella contro l'Austria, poterono alfine scuotere le antiche convinzioni e far credere ovunque alla convenienza delle nuove armi.

Studii, concorsi ed esperienze si fecero allora in ciascun paese per trovare un sistema di caricamento che riunisse in sè le migliori qualità, un sistema che rispondesse nel modo il più perfetto alle esigenze del servizio militare. Non v'ha nazione che sia rimasta indifferente a questa nuova fase del progresso militare. Fra la molteplicità dei sistemi ideati la scelta non potea esser unica. Inoltre vi fu chi per applicare il nuovo metodo di caricamento costrusse subito un arma nuova; altri invece, in vista dei continui perfezionamenti che alle armi a retrocarica ogni dì si apportano, ed anche per ragioni di economia, volle utilizzare da prima le armi vecchie facendo loro subire una trasformazione, ed attese, per la costruzione di un'arma nuova, i risultati di studi ulteriori i quali avrebbero permesso di raggiungere una maggiore perfezione.

Per comprendere tutta l'utilità delle armi a retrocarica non v'ha di meglio che enumerare i vantaggi che esse offrono comparativamente a quelle che si caricano dalla bocca. Essi sono:

Tiro più regolare ed esatto. — E per vero le cartucce si introducono tutte intere nell'arma; non vi ha quindi pericolo che una parte della carica si perda nel versare la polvere entro la canna, o resti aderente alle pareti di questa fattesi umide in seguito all'insudiciamento prodotto dal primo sparo, od anche si riduca in polveruzzo sotto la pressione del proietto, allorchè questo è spinto al fondo della canna dalla bacchetta. Inoltre, come si accennerà fra poco, puossi ottenere il forzamento della pallóttola in modo più completo e regolare; ed essa, non essendo più esposta ai colpi della bacchetta non è soggetta a deformarsi durante la carica.

Facilità di caricamento. — Non solo è possibile caricare l'arma dalla posizione di ginocchio a terra, operazione cui già prestansi malagevolmente le armi caricantisi dalla bocca, ma anche stando bocconi a terra, posizione questa vantaggiosissima sia nelle imboscate ed in vedetta, sia in aperta campagna sotto il fuoco nemico, massime quando gli oggetti di equipaggiamento del soldato sono di natura tale e disposti in modo da non impedire ch' egli possa passare dall' una all'altra posizione con facilità.

Celerità di tiro. — Col caricamento dalla bocca non si può ottenere una celerità di tiro superiore a due colpi per minuto, mentre si giunge a sparare in egual tempo, sei, dieci, ed anche quindici o diciotto colpi col caricamento dalla culatta, a seconda della perfezione del sistema di chiusura.

Osservisi ancora che in questo secondo caso il numero dei colpi che si possono successivamente sparare non è più limitato dalle feccie, le quali da prima rallentano, e poi impediscono del tutto il caricamento dalla bocca.

Stabilità della carica e del proietto nella canna in qualunque posizione dell' arma, anche quando è portata colla bocca in basso ed è soggetta a scosse.

È questo un vantaggio importante assai pel servizio delle truppe a cavallo.

Regolarità di caricamento, chè con tali armi riesce impossibile l'introdurre alla volta due o tre cartucce l'una sull' altra nella canna, o lasciare il proietto ad una certa distanza dalla polvere, o spingervelo sopra rovesciato, ecc., inavvertenze queste che ben di sovente si commettevano colle armi a caricamento dalla bocca, massime nella agitazione del combattimento.

Affine di non incorrere nel pericolo di fortuite accensioni che dalla unione dello innesco alla cartuccia presupponevasi a torto dover derivare, e forse anche nello intento di trasformare nel modo il più semplice le vecchie canne, furono i primi sistemi d'armi a retrocarica basati quasi tutti sull' impiego d' una cartuccia a sottile involucro di carta cui appiccavasi il fuoco coll' ordinaria cassula fulminante. Ma la debolezza delle cartuccie, la necessità di provvedere il soldato di due sorta distinte di munizioni (cartucce e cassule), la molto minore rapidità di fuoco moti-

vata dal maggior tempo richiesto dalla operazione dello innescare, diedero subito a divedere esser cotali armi ben inferiori a quelle in cui s'adoperano cartucce contenenti in sè stesse il mezzo per allumarle.

Di cartucce con innesco unito ve ne ha di due specie. Sono le une ad involucro di carta (1), che deve nello esplodere abbrucciare anch'esso unitamente alla polvere e lasciare meno residui che possibile; le altre ad involucro metallico il quale, dopo la combustione della carica, rimane intero entro la canna.

Queste ultime hanno alla base un orlo o sporto anulare che penetrando in un incastro incavato nella canna all'estremità della camera di culatta serve ad impedir loro di spostarsi in avanti, ed anche a dar presa all'ordigno destinato a torre via, dopo lo sparo, l'involucro della cartuccia.

Talvolta è nell'orlo stesso che è contenuto l'innesco, ed allora la cartuccia assume la denominazione di cartuccia *ad accensione anulare o periferica;* altre volte l'innesco è collocato al centro della base, e la cartuccia dicesi *ad accensione centrale.*

Le cartucce a bossolo metallico hanno sulle altre vantaggi tali da dover essere le prescelte.

Con esse si ottiene difatti in modo quasi perfetto la chiusura ermetica del fondo della canna, poichè il bossolo essendo di lamina sottile e duttile si allarga nello sparo e va ad aderire alle pareti della canna, riuscendo così a precludere ogni via di sfuggita ai gaz. È quindi più facile combinare un buon sistema di chiusura della canna.

I trasporti, l'umido, l'acqua non producono sulle medesime alcun dannoso effetto.

È bensì vero che dopo ogni colpo è duopo estrarre il bossolo dalla camera; ma a ciò si provvede coll'aggiungere all'arma un estrattore apposito ed automatico, il quale nello aprirsi della culatta lo espelle fuori.

Un'obbiezione che fu fatta all'uso delle cartucce ad

(1) Alcune volte la carta è rivestita di tela, di seta o d'altra stoffa che vale a rinforzarla od a ripararla dall'umido. Esempio: la cartuccia dei fucili Chassepot.

inviluppo metallico sta nel loro costo; ma si può a tal riguardo asserire che il maggior costo, se pur vi ha (1), è compensato ad usura dalla più lunga durata.

Fra i partigiani delle cartuccie di carta ve ne ha di quelli che attribuiscono ad esse il vantaggio della possibile loro fabbricazione anche in campagna; se non che, per chi bene riguardi, questo preteso vantaggio non deve parer tale, almeno per le cartucce ad innesco unito, imperocchè le manipolazioni cui queste debbono assoggettarsi sono tante e tanto delicate da richiedere assolutamente dei laboratori *ad hoc* ed operai bene ammaestrati. Le due sorta di cartucce sono adunque da tal lato in pari condizioni.

Evvi ancora chi appone a difetto delle cartuccie metalliche e dell'arma in cui sono sparate la grande precisione da ottenersi nella costruzione della cartuccia e della camera che la riceve. E difatti se la quantità di cui il diametro della camera deve superare quello del bossolo è per poco più grande della necessaria, il bossolo può fendersi sotto l'azione dei gaz, se più piccolo il caricamento è difficile ed anche impossibile. Però è da osservarsi che la fabbricazione a macchina dei bossoli trae naturalmente seco la precisione nel loro diametro. Relativamente alla camera vi ha pur modo, coi mezzi meccanici di cui oggidì si dispone, di costrurla colla voluta esattezza, ed all'ingrandimento del suo diametro sono di sufficiente ostacolo le buone qualità del metallo di cui la canna è costrutta (2).

L'unico punto per cui le cartuccie metalliche sono al disotto di quelle di carta sta nel peso, il quale ri-

(1) Le cartucce di carta non si prestano ad essere lavorate a macchina; la fabbricazione ne è per conseguenza e lenta e difficile. Le cartucce metalliche esigono grosse somme per lo impianto delle macchine, ma queste rendono la lavorazione facile e rapida.

L'economia di tempo, oltre che apportarne una di spesa, può riuscire sommamente vantaggiosa in caso di guerra.

(2) Già si è indicato come il metallo impiegato oggidì nella fabbricazione delle canne sia l'acciaio fuso, il quale ad una grande tenacità riunisce molta durezza.

sulta per le prime d'alcun che maggiore in causa della natura stessa dell'involucro. Ma la differenza non è poi così grande come potrebbe parere a primo aspetto, e la si trascura ben volontieri in vista delle buone qualità da cui è accompagnata.

Fra le cartuccie periferiche e quelle ad innesco centrale, queste ultime sono le più adoperate, forse perchè le prime rimangono assai deboli all'orlo e soggette a fendersi ivi sotto l'azione della carica. L'avere tutte le cartuccie ad infiammazione anulare una carica di polvere assai piccola verrebbe a conferma di tale giudizio. S'aggiunga che in quelle ad innesco centrale la infiammazione della carica per il centro della sua base deve esercitare una buona influenza sulla regolarità ed esattezza del tiro.

Per quanto siasi lavorato in questi ultimi anni al perfezionamento delle armi a retrocarica, ciò nullameno havvi tuttora grande diversità nei sistemi prescelti. Forse è questa una prova della non eccellenza assoluta di alcuno fra essi; ma deve esserlo eziandio della grande varietà negli apprezzamenti.

Tutti i sistemi attuali possono nettamente classificarsi ove si parta dal modo col quale il congegno di chiusura della culatta soddisfa alla condizione d'impedire le sfuggite di gaz.

Se la cartuccia è metallica richiedesi semplicemente di tagliare la canna in culatta ad angolo retto colla direzione dell'asse e di sostenervi a contatto un pezzo metallico resistente a faccia piana contro cui si appoggi la base della cartuccia. La fessura che non può a meno di restare o di prodursi nello sparo fra l'otturatore e il taglio della canna, non ha nocevole influenza, perchè il bossolo, dilatandosi sotto l'azione dei gaz, impedisce che questi possano giungere sul di dietro della cartuccia.

Questo modo di otturazione non può più convenire se la cartuccia è di carta, a meno che essa non sia di quelle provviste alla base di un disco di cautsciuc, feltro, panno od altra materia compressibile e dilatabile. Ma la otturazione fornita da questi *stoppacci* non può per nulla paragonarsi a quella delle cartuccie metalliche, avvegnachè essi non sempre soddisfacciano

al loro scopo, talvolta perchè mal situati nella cartuccia, situati cioè in modo eccentrico alla sua base, tal'altra perchè di cattiva qualità; senza contar poi che difficile ne è l'estrazione, e che se questa si ommette, lasciando ad ogni carica lo stoppaccio che ha servito nello sparo precedente, allora ne scapita il tiro. È ciò che succede nelle nostre armi trasformate.

La materia che col suo dilatarsi serve a produrre la chiusura ermetica a vece che unirla alla cartuccia, si applica alcune volte all'otturatore stesso, e deve allora resistere e funzionare per un numero abbastanza grande di spari; cosa la quale ben difficilmente puossi ottenere. Si hanno esempi di questo modo di otturazione della canna nel sistema francese Chassepot e nel sistema Karl di trasformazione in Russia.

Per ultimo esistono alcuni sistemi d'armi nei quali cercossi di ottenere la chiusura ermetica con una speciale costruzione dell'otturare e della canna là dove il loro contatto deve aver luogo, costruzione che permette di sovrapporre l'una all'altra le due parti in guisa da impedire che avvenga il passaggio dei gaz fra di esse. Nelle armi ad ago prussiane notasi appunto tal metodo di otturazione. I sistemi di questo genere non è possibile soddisfino a quanto da essi si richiede che per un numero ristretto di colpi, poichè il depositarsi che si fa dalle feccie sulle due superficie di chiusura giunge presto al punto da rendere imperfetto il loro contatto.

Sono pertanto quattro i gruppi in cui possono classificarsi le armi a retrocarica. All'uno appartengono quelle nelle quali la otturazione si ottiene per la forzata sovrapposizione delle due parti otturatore e canna. Nelle armi dei rimanenti tre gruppi, per produrre la otturazione si mette in giuoco la elasticità e dilatabilità di certi corpi che fanno parte talvolta del meccanismo di chiusura — secondo gruppo —, talvolta della cartuccia; ma questa può essere di carta — — terzo gruppo —, oppure a bossolo metallico — quarto gruppo.

Ora è quasi superfluo l'aggiungere che dei varii modi di otturazione il più sicuro e che permette nello

stesso tempo di dare molta semplicità al meccanismo essendo quello fondato sulla dilatabilità della cartuccia a bossolo metallico, esso è eziandio il più adoperato, e non anderà molto ad esser l'unico.

Una delle parti più importanti delle armi a cartuccia metallica è certamente l'estrattore, chè dall' effetto suo più o meno pronto dipende in gran parte la celerità del tiro; ciò non ostante essa è pur quella che fino ad oggi lascia più a desiderare.

L' orlo sporgente alla base del bossolo forma il punto di appoggio dell'estrattore, e questo agisce per l'intermedio dell'apparecchio di otturazione, affinchè non s'abbia ad eseguire che un unico movimento per aprire la canna ed espellere nello stesso tempo il bossolo.

È bene che l'estrattore operi contro il bordo della cartuccia per un tratto di superficie abbastanza esteso, onde non si corra rischio di stracciare il metallo.

A facilitare il giuoco dell'estrattore è utile dare alle pareti della camera di culatta e a quella del bossolo una leggera inclinazione conica. Si riesce in tal modo ad ottenere che, spostato di una benchè minima quantità il bossolo, cessi di subito l'aderenza delle due superficie a contatto.

Più sarà limitata la lunghezza del bossolo e più facilmente potrà essere spinto fuori della canna. A questa condizione mal potrebbesi soddisfare nelle armi di piccolo calibro se si ritenesse per diametro dello involucro della cartuccia quello semplicemente necessario a poter ricevere e stringere il proietto. Meglio è quindi in queste armi dare al bossolo un diametro più grande di quello del proietto nella parte destinata a contenere la polvere, come appunto si è fatto nelle cartuccie svizzere e come trovasi oggi imitato nelle cartuccie di tutte le altre armi di piccolo calibro.

La forma che viene così ad avere il bossolo è quella di una bottiglia a collo un po' grosso.

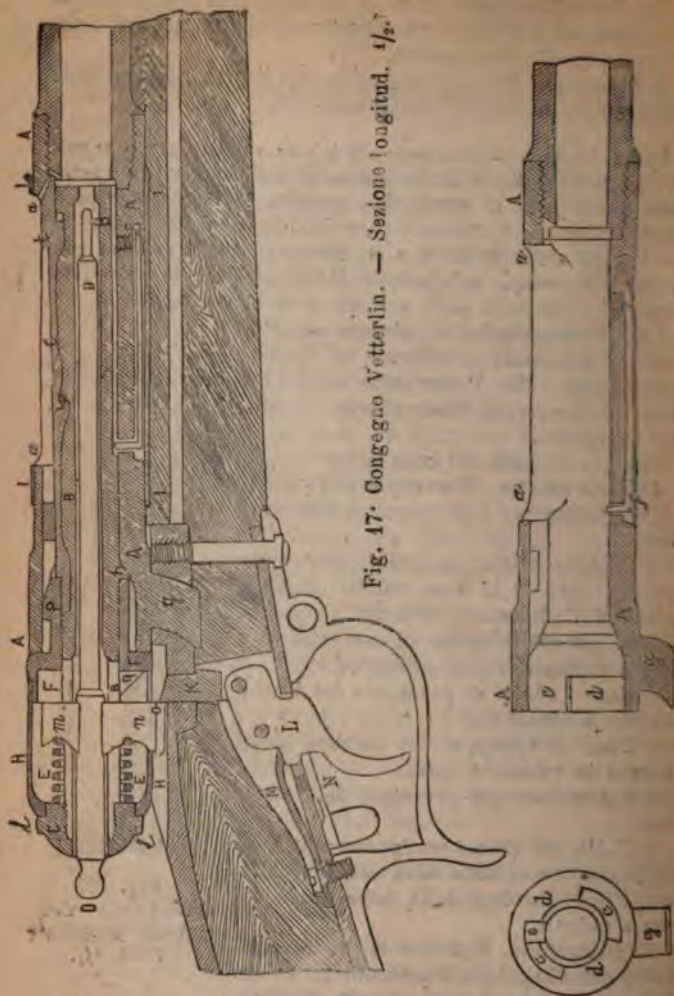



Fig. 17. Congegno Vetterlin. — Sezione longitud. 1/2.

h) Risalto ad anello tagliato ad elica nella faccia posteriore, contro la quale s'appoggia il tubo a manubrio.

i) Copiglia di ritegno dell'estrattore.

C) Calotta, che s'avvita all'otturatore e contro cui si ap-
ggia la molla spirale; ha in *l* una corona a superficie ru-
sa che serve di presa alle dita per l'operazione dell' avvi-
nento.

D) Percuotitoio, con due alette *m* ed *n*, delle quali la
eriore *n* fa da noce. Sono fatte a superficie elicoidali nella
te per cui debbono andare a contatto cogli incavi *q* pure
ondo elicoidale del tubo a manubrio.

E) Molla spirale; corre fra la calotta e le alette del per-
otitoio.

F) Tubo a manubrio. È tagliato ad elica anteriormente là
e va ad appoggiarsi contro il risalto *h* dell'otturatore.

p) Denti che contrastando con i pieni *d* della falsa-culatta
pediscono al tubo di retrocedere all'atto dello sparo.

q) Incavi con fondo a superficie elicoidale, su di essi scor-
io le alette del percuotitoio.

r) Spacco per la molla d'arresto (estrattore).

G) Estrattore. Funziona anche da molla d'arresto del tubo
nanubrio nella parte posteriore *r*. Ha in *t* un risalto che
ontra la copiglia piatta *b* allorchè s'apre la culatta.

H) Manicotto di copertura della molla spirale.

I) Tubo di copertura della bocca di caricamento; esso gira
orno alla falsa culatta.

K) Scatto, il quale è unito a snodo col

L) Grilletto.

M) Molla del grilletto.

N) Ritegno del grilletto. Può disporsi in due posizioni dif-
enti. Nell'una impedisce al grilletto di muoversi (è quella
la figura); nell'altra lo lascia libero.

Modo di funzionare del congegno. — La figura 6 rap-
senta il congegno, l'arma essendo pronta allo sparo ma
ritegno *N* in posizione di sicurezza. Togliendo il ritegno
agendo sul grilletto il colpo parte. Difatti col premere il
lletto, lo scatto si abbassa lasciando in libertà l'aletta del
cuotitoio; questo allora, spinto dalla molla spirale, muovesi
lentemente in avanti, e colla punta batte l'innesco della
tuccia, nel mentre che le sue alette vanno ad arrestarsi
fondo delle due cavità elicoidali del tubo a manubrio.

Volendo ricaricar l'arma devesi impugnare il manubrio e
arlo in alto quanto si può. In questo movimento i denti *p*

tolgonsi dal contatto dei pieni *d* e vanno a porsi in corrispondenza dei vani *c* della falsa-culatta, permettendo così di poter ritirare all'indietro il tubo a manubrio e con esso tutta la culatta mobile. Nella rotazione del tubo a manubrio, le alette del percuotitoio, scorrendo sulle tacche a fondo elicoidale, sono spinte all'indietro serrando la molla spirale, insino a che, terminato il movimento, esse trovansi rattenute dallo porzione piana della faccia posteriore del tubo. Frattanto lo scatto si sarà nuovamente sollevato nella posizione della figura, spintovi dall'azione della molla *M*.

Appena incomincia il movimento all'indietro dell'otturatore, la molla d'arresto *s*, liberata dalla pressione che su di essa esercitava la copiglia piatta della falsa-culatta va a penetrare nello spacco che il tubo a manubrio le presenta impedendogli così di girare.

Ma coll'innalzarsi all'estremità posteriore, l'estrattore s'abbassa alla anteriore ed il suo becco va a prendere per il cordone il bossolo della cartuccia sparata, fuori lo estrae dalla camera nel movimento all'indietro dell'otturatore. Prima però che questo sia arrestato dalla copiglia *b* avviene un urto fra il piuolo della molla *f* ed il punto più basso dell'orlo del bossolo, ciò che produce in esso una rotazione in alto che lo fa saltar fuori dell'apertura di caricamento.

Presa una nuova cartuccia la si introduce nella camera.

Si serra poi la canna spingendo il manubrio in avanti. — Al termine della corsa, la molla *s* è spinta in basso ed esce da entro lo spacco *r*. Il manubrio può allora abbattersi fin contro la incassatura, girandolo a destra ed in basso. — I denti *p* tolgonsi dalla corrispondenza dei canali *c* per portarsi contro i pieni *d*. — La faccia anteriore del tubo, foggiata ad elica, contrastando colla faccia ad eguale curvatura del risalto *h* dell'otturatore, finisce di spinger questo fin contro il taglio della canna. — Infine gli incavi *q* vanno a collocarsi in direzione delle alette del percuotitoio, senza però che esse possano discendervi entró rattenute come sono dallo scatto.

L'arma trovasi di nuovo pronta allo sparo.

Volendola porre in posizione di sicurezza girasi il ritegno *N* in modo da portarlo a contatto del grilletto.

Sistema Remington. — Le figure 20 e 21 lo rappresentano quale fu adottato in Ispagna.

Caratteri del sistema: Cartuccia metallica ad infiammazione

centrale (fig. 22). — Otturatore girevole. — Meccanismo di scatto con molla a lamina; esso è del genere di quelli degli acciarini delle vecchie armi. — Il meccanismo di otturazione e di scatto rattenuto entro ad una scatola di culatta, avvitata alla canna, ed alla quale vanno a riunirsi le due parti in cui trovasi l'incassatura divisa (1).

A) Otturatore; è girevole attorno al perno *a*; il suo contorno superiore è ad arco di circolo centro in *a*, ha in *b* una cresta contro cui appoggia il pollice della mano nell'aprire e nel chiudere la culatta, e la quale è spostata a destra per non impedire il puntamento; in *c* vi ha un intaglio per il becco dell'estrattore.

B) Percuotitoio; è collocato entro all'otturatore; può scorrere d'una piccola quantità in avanti ed all'indietro; è comandato dal bocciuolo *E*.

C) Cane del meccanismo di scatto; ruota attorno al perno *d*; la curva secondo cui è segnato il suo profilo anteriore *gh* è tale che l'otturatore nel girare all'indietro vi scorre contro a dolce attrito. Quando il cane s'abbatte la superficie *gi* rasenta la *lm* dell'otturatore, la quale ha l'istessa precisa curvatura.

(1) Vi sono alcuni, dirò meglio, molti che ritengono quale un difetto del sistema Remington e di altri quello di necessitare una cassa rotta in due pezzi. Essi preferiscono le incassature in un pezzo solo che credono più robuste. Io sono però di parere contrario. E difatti, se l'unione dell'impugnatura della cassa alla scatola di culatta è fatta accuratamente egli è certo che l'arma, piuttosto che scapitare, guadagna in solidità; ed in vero il punto in cui la cassa avrebbe maggior debolezza se fatta in un pezzo solo, a motivo della ristrettezza della sezione e della non naturale direzione delle fibre del legno, rimane rinforzato per l'apposizione della robusta scatola di culatta. Di questo stesso avviso si fu la Commissione inglese incaricata di riferire sulle esperienze di confronto eseguitesi per l'adozione di una nuova arma a retrocarica. La suddetta Commissione, parlando nel suo rapporto delle casse in due pezzi dei sistemi Henry e Martini, dice: « Les deux » systèmes nécessitent un bois en deux pièces; la Commis» sion pense que cette monture est plus solide, et, en tout » cas, plus économique que le bois en une pièce ». *Armes de guerre se chargeant par la culasse;* traduction textuelle du rapport de la Commission anglaise.

e) Tacca di sicurezza.

f) Tacca di scatto.

D) Leva che agisce sull' otturatore per mantenerlo stabile contro la culatta prima dello sparo.

Fig. 21. Posizione di sparo.

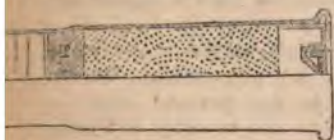
F) Molla che agisce sulla leva *D* spingendola contro l'otturatore.

G) Estrattore; scorre entro ad un incastro praticato sulla sinistra della camera di culatta, e viene ad occupare colla sua parte posteriore, fatta a becco, una porzione dell'incastro anulare in cui s'alloggia il cordone della cartuccia. È mosso dall'otturatore; la vite *n* ne limita i movimenti.

H) Mollone; agisce sul cane dal basso all'alto.

I) Grilletto che fa eziandio da scatto penetrando col suo becco nelle tacche del cane.

L) Molla del grilletto; premendo sulla parte posteriore di esso ne spinge il becco contro il contorno del cane.

ington — Posizione di caricamento. 1/2.

cia per armi Remington. 1/1.

Modo di funzionare del congegno. — La figura 20 rappresenta l'apparecchio allorchè, dopo aver sparato, s'è armato il cane ed aperta la culatta. L'estrattore *G*, ritirato all'indietro dall'otturatore, avrà spinto fuor della camera il bossolo della cartuccia sparata. Messa che sia una nuova cartuccia si risospinge a sito l'otturatore il quale vien rattenuto con una certa stabilità in questa sua posizione dalla pressione della leva *D*. — L'arma trovasi così pronta allo sparo. —

Nello scattare, il cane va a battere ruotando sul percuotitoio, il quale a sua volta incontra l'innesco. I due pezzi, otturatore e cane, si troveranno allora disposti come nella figura 21 ed è da questa loro disposizione che rimane impedito il movimento all'indietro che i gas della carica tendono ad imprimere all'otturatore.

Sistema Martini. — I caratteri essenziali del sistema sono: cartuccia metallica ad infiammazione centrale, otturatore girevole, meccanismo di scatto a molla spirale, il congegno di otturazione e di scatto contenuto in una scatola di culatta avvitata alla canna, incassatura in due pezzi.

Ecco le varie parti e la loro disposizione (fig. 23 e 24).

A) Otturatore; esso ruota attorno al perno *a*, e colla sua faccia piana anteriore va a chiudere l'orifizio della canna. A facilitare l'introduzione delle cartucce nella camera di culatta e l'estrazione dei bossoli, la parte superiore dell'otturatore è sgusciata secondo una superficie inclinata che si raccorda colla parete inferiore della camera quando l'arma è aperta. In un canale cilindrico che presenta l'otturatore sono collocati:

B) il percuotitoio, avvolto da una

C) molla spirale, la quale trovasi compresa fra il rinforzo anteriore del percuotitoio ed il

D) tubo avvitato all'otturatore.

Il percuotitoio ha una finestra *b*, ed in corrispondenza di questa il tubo *D* porta sopra e sotto due tagli di eguale larghezza.

Un incavo di forma speciale presenta ancora l'otturatore all'incirca là dove cade lo spacco del percuotitoio. Questo incavo rimane diviso dal tubo *D* in due porzioni eguali e simmetriche che possono chiamarsi le due orecchie dell'otturatore.

In queste orecchie penetrano le due braccia in cui si biforca la leva *E* nella sua parte anteriore. È questa leva, detta di maneggio, girevole attorno ad un perno *c* parallelo a quello dell'otturatore. Sullo stesso perno è fissata la noce *F* di cui la parte superiore compresa fra le due braccia della leva *E*, penetra nella finestra *b* del percuotitoio. Inferiormente in *d*, essa presenta la tacca di scatto, ed in *e* un risalto che è incontrato dalla leva di maneggio quando questa si fa ruotare in basso.

G) è lo scatto, unito a snodatura col grilletto *H.*

M) è una molla che agendo sullo scatto lo spinge sempre contro il contorno della noce.

L'estrattore è una leva angolare *N* di cui il braccio superiore si biforca in modo da venire a prendere l'orlo della cartuccia in due punti quasi diametralmente opposti, col che l'estrazione del bossolo riesce più facile e sicura. Il braccio inferiore riceve l'urto dell'otturatore quando si apre la culatta, e determina la rotazione dell'estrattore.

Modo di funzionare del congegno. Veggasi la figura 23. Suppongasi di introdurre la cartuccia ben a fondo nella camera; si impugni quindi la leva di maneggio e la si serri contro la cassa in modo che vi resti rattenuta dall'apposito dente a molla; le sue braccia scorrendo lungo il contorno anteriore delle orecchie dell'otturatore forzeranno questo a rialzarsi e a chiudere l'orifizio della camera; in questa posizione l'arma è chiusa, e le braccia superiori della leva trovandosi d[illegible]e normalmente alla superficie piana dell'incayo, r[illegible]engono l'otturatore nella posizione voluta anche all'at[illegible] dello sparo. Nella rotazione della leva *E* la noce non si sarà mossa rattenuta com'è dallo scatto; il percuotitoio sarà dunque rimasto ritirato all'indietro, e la molla spirale compressa. — Volendo far partire il colpo non si avrà che ad agire sul grilletto per far escire lo scatto dalla tacca della noce, la quale allora lascierà libero il percuotitoio di portarsi sulla cartuccia. — Per ricaricare si spinga in basso e con una certa violenza la leva di maneggio; esso trarrà seco l'otturatore, il quale andando a battere sull'estrattore motiverà l'espulsione del bossolo sparato. Con la leva *E* dovrà eziandio ruotare la noce, perchè i due pezzi trovansi ora a contrasto pel risalto *e*, ne viene che il percuotitoio sarà ritirato all'indietro serrando la molla. Le varie parti troverannosi disposte nuovamente come nella posizione della figura.

Una stanghetta di sicurezza, posta sulla parte destra della scatola di culatta, ha per scopo di impedire gli spari accidentali nel maneggio dell'arma carica. Quando la stanghetta è tirata all'indietro, essa fa entrare un dente sotto lo scatto in modo che questo non può più liberarsi dalla tacca della noce.

Inoltre un indice, situato pure sulla parte destra della scatola di culatta, è unito all'asse al quale è fissata la noce, cosicchè si muove con essa; la sua posizione serve perciò a indicare se l'arma è o no pronta allo sparo.

Ed ora lascerò che i lettori facciano essi stessi un confronto fra i tre sistemi descritti, e giudichino poi quale loro sembra il migliore.

Io mi contenterò di accennare per ciascuno i difetti di maggior momento, quali sono:

Nel Martini:

1.º La facilità che hanno i gas di passare nell' interno del meccanismo allora che nello sparo avviene che fendasi il bossolo della cartuccia;

2.º il susseguente *intorpidirsi* della molla spirale per le feccie che vanno a deporsi fra le sue spire, il percuotitoio e le pareti del canale che lo racchiudono;

3.º il ripetersi dello stesso inconveniente quando per umido od acqua formasi ruggine.

Nel Vetterlin:

1.º la grande estensione delle superfici obbligate a scorrere le une sulle altre nello aprire e nel chiudere la culatta, estensione che non può a meno di rendere faticosi i movimenti dell' otturatore, massime quando avviene che le parti si irrugginiscono o si depongono feccie;

2.º la natura e la disposizione dell' estrattore. Essendo esso fatto a molla, non di rado succede, quando il bossolo per la provata dilatazione aderisce forte alle pareti della canna ed il dente dell'estrattore è un po' consumato, che questo scatti lasciando il bossolo nella camera (1). Aggiungasi che l'aderenza del bossolo riesce talune volte ad impedire affatto il movimento all'indietro dell'otturatore, ciò che non succede nelle altre due armi, ove li otturatori, agendo sull'estrattore a mo' di leva, rendono d'assai minore lo sforzo da farsi.

Nel Remington:

1.º l' estrattore un po' debole per le sue piccole dimensioni;

2.º l'esser necessario che l'otturatore ed il cane non che i loro perni sieno costrutti e messi a sito con grandissima precisione e non si deformino menomamente coll' uso, cose ambedue difficili ad ottenersi.

(1) La forma speciale data all'orlo della nostra cartuccia, il quale è piano anteriormente, rimedia abbastanza bene a questo inconveniente. Vedi la figura 19.

V.

zamento del proietto nelle armi a retrocarica.
- Pallottole di piombo indurito. — Forma delle ghe. — Rigatura Henry. — Diametro delle allottole. — Scanalature sulla lor parte cilin- rica. — Confronto fra le cartucce a bossolo in n sol pezzo e le Boxer. — Metalli adoperati ella fabbricazione dei bossoli. — Inneschi. — ubrificatori. — Influenza del dosamento della olvere sulla formazione delle feccie. — Conve- enza di modificare il dosamento della nostra olvere da fucileria. — Pallottole compresse e use.

i è di già accennato alle difficoltà incontratesi primi tempi delle armi rigate per ottenere il for- ento del proietto. Quanto è resa più semplice la tione nelle armi a retrocarica! — Tutto si riduce are al proietto un diametro un po' superiore al bro della canna. Lo si può fare interamente mas- io e di metallo anche più duro del piombo, come ono appunto le leghe di piombo e stagno, piombo ntimonio, con che lo si rende meno facilmente rmabile nei trasporti, più resistente all'azione a polvere, più atto ai rimbalzi regolari nel tiro alla penetrazione.

elle armi, oggidì abbandonate, con proietti for- tisi per espansione, o per schiacciamento prodotto inerzia, avendo essi diametro minore dell'anima; enetrazione del piombo nelle righe producevasi una dilatazione uniforme, ma piccola sempre, nel so del raggio; onde s'aveano righe pochissimo in- ate, a fondo concentrico alla superficie del pro- o, larghe assai ed in numero ristretto.

i può chiedere se le righe delle attuali armi a ocarica dovrannosi costrurre con li stessi carat- . Credo di no, per la ragione che il proietto si a qui per restringimento del suo diametro, in lo identico a quello che si verifica nel passaggio

di un metallo attraverso la filiera; pare dunque evidente che le righe potranno essere più profonde, più strette, in maggior numero, nè sarà necessario il farle a fondo concentrico al contorno del proietto, opportuno invece dare ai pieni una forma tagliente perchè possano penetrare facilmente entro al metallo.

La rigatura sistema Henry è di costruzione conforme a questi principii (1). Provata in confronto alle altre ha dato i migliori risultati di tiro. Le righe, in numero di sette, sono in quest'arma a fondo elicoidale, ed i pieni hanno forma di filetti acuminati (fig. 26). Il proietto trovasi guidato nella rotazione da un fianco di ciascun pieno e dalle faccie elicoidali formanti il fondo delle righe.

Quest'ultima circostanza vale a rendere minore il pericolo che il proietto si stracci in superficie per effetto della pressione cui è sottoposto; ragione per cui si potrà accorciare il passo delle righe più che nelle canne a superficie interna cilindrica. E tal cosa è in realtà richiesta dal piccolo calibro delle armi d'oggigiorno, di cui i proietti lunghi molto e di sezione ristretta hanno, a motivo del loro minore momento d'inerzia, anche minor stabilità di rotazione, e perciò devesi inizialmente imprimere ad essi un moto giratorio più intenso, vale a dire far più corto il passo dell'elica.

La forma di sezione d'anima usata più generalmente è ancora quella delle armi a caricamento dalla bocca, circolare a quattro righe con pieni eguali ai vuoti, non senza però che vi sia tendenza ad aumentare il numero delle righe ed a restringere la larghezza dei pieni. Così in Austria le nuove armi di sistema Werndl, in Ispagna le Remington hanno sei righe larghe il doppio dei pieni.

La difficoltà di costruzione delle canne a sezione poligonale, come la Henry, è forse la causa per cui si dà tuttora la preferenza alle canne ad anima cilindrica.

(1) Le armi inglesi provvedute di sistema di chiusura Martini hanno la canna Henry, di qui il doppio nome che esse prendono di Henry-Martini.

Si è detto come nelle armi a retrocarica debba il diametro della pallottola superare il calibro della canna. La regola seguita è quella di fare il diametro massimo del proietto eguale alla distanza che corre fra i fondi di due righe opposte; minore, il proietto difficilmente si muoverebbe centrato nell'anima e potrebbe sfuggire all'azione delle righe; maggiore sarebbe inutile anzi dannoso.

Non è male che la pallottola abbia lungo la sua parte cilindrica una o più scanalature o depressioni. In esse si raccoglie l'eccedente di metallo scacciato dai pieni. Resta con ciò diminuita l'intensità del fregamento che producesi nello sparo su tutta la lunghezza dell'anima; fregamento che, dopo un tiro continuato e rapido, riscalda in modo la canna da non poter più tenere il fucile alla mano (1).

Le cartucce metalliche possono per la costruzione loro suddividersi in due classi aventi a capofila, l'una la cartuccia originaria americana a bossolo in un sol pezzo, l'altra la cartuccia Boxer, inglese, di cui il bossolo consta di varie parti ed essenzialmente di un fondello o piccolo bossolo, e di un tubo fatto con sottil lamina metallica avvolta con più giri su sè stessa, e ricoperto poi di carta incollata. — La cartuccia svizzera, l'austriaca, e tutte quelle delle armi di invenzione americana come il Remington, il Peabody, ecc., appartengono alla prima classe; l'inglese, la belga, la francese per fucile a tabacchiera, ecc., alla seconda.

Ambedue queste specie di cartucce diedero buoni risultati sia avuto riguardo al modo loro di comportarsi nello sparo, come anche dal lato della robustezza e della conservazione. Ciò non pertanto se lo scrivente avesse a sciegliere, si deciderebbe per le prime. Più semplici, perchè in un pezzo solo; di più facile e spedita costruzione perchè tutta a macchina, esse hanno inoltre il vantaggio di riuscire molto pre-

(1) Questo inconveniente sarebbesi verificato alla battaglia di Woerth con i fucili Chassepot, le canne dei quali, dicesi, erano giunte a tale eccessivo grado di calore da produrre l'infiammazione della cartuccia nella camera di culatta.

Fig. 23. Sistema Martini. 1/2. Posizio

Fig. 25 Cartuccia He

cise nelle loro dimensioni e forma, e di poter combaciare in modo più perfetto colle pareti della camera che deve riceverle.

I metalli usualmente adoperati nella fabbricazione dei bossoli, tubi, fondelli e cassule delle cartucce sono: il rame, l'ottone, il tombak che è una lega di rame e poco zinco. Così: la cartuccia delle nostre nuove armi (fig. 19) ha il bossolo di tombak, la cas-

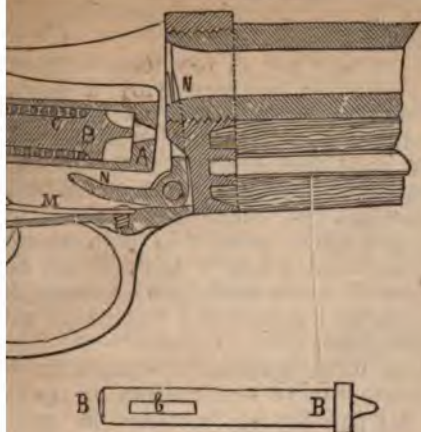



Fig. 24. Percuotitoio.

Fig. 26.
Sezione della canna Henry. $^2/_1$.

la di rame; la cartuccia svizzera (fig. 31) ha il
ssolo di rame puro; la cartuccia Henry (fig. 25)
lle armi inglesi Henry-Martini, la quale è di si-
ema Boxer, ha il fondello d'ottone, il tubo formato
n due giri di sottil lamina pure d'ottone (1).

(1) Questa cartuccia fu di recente modificata nel senso di
grossarne il corpo affine di renderla più corta.

L'innesco consta di un composto fulminante di diversa natura a seconda delle cartucce.

Le materie che entrano più di frequente in questo composto sono: il fulminato di mercurio, il clorato di potassa, l'antimonio o il sulfuro di antimonio. La scelta delli ingredienti e la loro proporzione varia col variare: della posizione occupata dallo innesco, del modo impiegato per produrne l'accensione, della vivacità di combustione che vuolsi avere, ecc.

Nelle cartucce periferiche trovasi la materia fulminante disposta nel vano anulare dell'orlo del bossolo, come può vedersi nella cartuccia svizzera (figura 31). Per produrre l'accensione esigesi un urto violento dal percuotitoio.

Nelle cartucce ad infiammazione centrale l'innesco è generalmente contenuto in una cassula la quale, spinta in avanti dal percuotitoio incontra in questo suo movimento un pezzo metallico a punta, detto *incudine* che penetrando nello innesco lo fa esplodere. La fiamma prodotta dal fulminante passa ad accendere la polvere attraverso ad uno o due forellini praticati nell'incavo del bossolo che rattiene la cassula. — La cartuccia nostra offre appunto tale disposizione. — Talvolta è il fondo stesso dell'incavo porta cassula che, formando una mammella a cono rovesciato, serve di incudine allo innesco. — Vedi la cartuccia delle armi Remington spagnuole (figura 22).

Ad impedire durante il fuoco lo accumularsi delle feccie entro la canna, le quali tolgono esattezza al tiro, servono i lubrificatori.

Nelle cartucce metalliche, prime comparse in America, solevasi disporre della cera nelle scanalature del proietto. Più tardi si pensò di applicare contro la bse della pallottola un disco di feltro o di panno ingrassato. Veggonsi attualmente cartucce in cui questo disco trovasi sostituito da due altri di sottil cartoncino in mezzo ai quali racchiudesi della cera, oppure un miscuglio di cera ed olio. — La cera vergine vuol essere preferita alle altre materie lubrificanti perchè resiste meglio alle influenze climateriche e può durare a lungo senza provare alterazione di

sorta. È anche buona disposizione quella di fasciar la parte cilindrica del proietto con carta ingrassata la quale faccia da *calepin*, come eziandio l'altra di coprire di grasso la parte di proietto che sporge fuori del bossolo, metodo questo seguito nella preparazione delle nostre cartucce.

Per quanto possano allo intento prefisso riuscir utili tutti questi mezzi, non è men vero che essi complicano la fabbricazione della cartuccia, e talora sono cagione che la polvere in essa contenuta si guasti e perda in forza. Sarebbe al certo desiderabile di poter togliere il male dalla radice, di impedire cioè la formazione delle feccie.

La natura dell'agente esplosivo impiegato al dì d'oggi si oppone a che una tal cosa possa interamente raggiungersi. Ma egli è un fatto che a diminuire d'assai il depositarsi delle feccie nell'interno dell'anima valgono, e molto, le buone qualità della polvere adoperata.

Si facciano adunque per le nuove armi polveri forti, di rapida combustione, migliorando ove sia d'uopo i metodi attuali di fabbricazione. In quasi tutti i paesi già si è variata la proporzione dei componenti la polvere da fucileria, diminuendo la quantità dello zolfo per aumentare quella del carbone (1), nello scopo appunto di rendere più perfetta la combustione e più elevata la temperatura di essa, per cui minore riesce la quantità dei prodotti solidi e questi possono mantenersi per maggior tempo nello stato vaporoso.

Qui in Italia per la polvere a dadi, nuova introdotta nelle artiglierie di gran potenza, s'è adottato

(1) In Inghilterra, negli Stati-Uniti, in Russia, in Austria tutte le polveri da guerra hanno il dosamento di

75 nitro, 15 carbone, 10 zolfo.

In Francia, nel mentre conservasi per la polvere da cannone il vecchio dosamento di 75 — 12.5 — 12.5, adottavasi per la polvere da fucileria, in una colla introduzione del fucile Chassepot, l'altro di 75 — 13.5 — 10.5.

In Svizzera si ha per la polvere d'armi da fuoco la proporzione di 75 — 14 — 11.

In Prussia di 75 — 16 — 10.

il dosamento inglese di 75 nitro, 15 carbone, 10 zolfo; ma conservasi l'altro di 75, 12,5 e 12,5 per l'ordinaria polvere da cannone e per quella da fucileria. Varrebbe la pena di adottare per tutte indistintamente le polveri il nuovo dosamento. Al vantaggio accennato della minor produzione di feccie, s'aggiungerebbe l' altro di rendere più semplice la fabbricazione delle tre qualità di polvere.

Una quistione non ancora pienamente risolta circa le munizioni d'armi da fuoco è quella delle pallottole fuse e delle compresse.

La fabbricazione a macchina è stata introdotta da non poche artiglierie ed anche da noi. Le pallottole che così ottengonsi per compressione del piombo fra due stampi riescono di grande ed uniforme densità, prive delle camere e delle sfaldature che la rapidità e la disuguaglianza del raffreddamento produce soventi in quelle che si ricavano dalla pallottiera.

Nel 1864 furono fatte in Isvizzera delle prove comparative sulle due specie di proietti e da esse risultò che quelli compressi avevano una giustezza di tiro solo d' alcun che superiore agli altri. Nelle recenti esperienze inglesi sulle armi a retrocarica diedero soddisfacenti risultati tanto le pallottole fuse che le compresse. Ecco in che modo ne parla il già citato rapporto della Commissione: « Les premières balles « fournies par M. Henry étaient fondues et don- « naient des bons résultats. Mais comme le laboratoire « royal considère la compression comme supérieure « à la fusion pour la fabrication des balles en grande « quantité, on a fait des essais pour s'assurer de « l'influence que l'emploi des balles comprimés pour- « rait avoir sur le tir. Les deux genres des balles « tirées simultanément dans les canons Henry ont « donné des résultats aussi satisfaisants en ce qui « concerne la justesse et l'absence d'encressement ».

Sembra quindi che l' antico metodo possa tuttora essere vantaggiosamente praticato, tanto più che le massiccie pallottole delle odierne armi di piccolo calibro hanno forma che ne facilita d' assai il getto e rende meno frequenti i difetti che prima riscontravansi.

VI.

*ripetizione. — Pistole revolver. — Incon-
'i delle attuali. — Nuovi studii. — Armi a
ione con serbatoio. — Quella del peso è
là per ora insuperabile dei fucili di tal si-
— Fucile a ripetizione Vetterlin. — Per-
ottato in Isvizzera. — Moschetti a ripeti-
— Vi ha tutta la convenienza di introdurli
rmamento delle armi speciali. — Descri-
lel congegno di ripetizione Vetterlin.*

asse speciale di armi da fuoco sono quelle
one o a più colpi; armi le quali permettono
n certo numero di spari consecutivi senza
l'uopo fra l'uno e l'altro di eseguirne a mano
nento.

anno già fatto le loro buone prove e non
io certo a porsi al posto delle altre ad un

hanno di due tipi affatto diversi fra loro
col quale ottiensi la successiva ripetizione

tipo: le armi a rotazione, altrimenti detti
Sono tutte pistole, chè il sistema a rota-
ı può utilmente applicarsi se non a tali armi.
nza dare al tamburo delle dimensioni esa-
nte grandi, cosa la quale aumenterebbe di
peso dell'arma e ne diminuirebbe la maneg-
, non possono le camere pelle cartucce avere
tezza necessaria all'impiego delle cariche
nei fucili e nei moschetti. A consigliare
ne di queste cariche, relativamente più forti,
ni a rotazione sta eziandio il fatto che per
zione che rimane fra la faccia anteriore
uro ed il taglio della canna, vi ha sfuggita
quale si fa tanto più considerevole e dan-
nto più la carica aumenta.

ole-revolver le più adoperate fino a questi

ultimi anni furono quelle di sistema Lefaucheux. Principali difetti di cotali armi sono:

il trasporto dell'arma carica poco sicuro per la sporgenza delle spine delle cartucce allo esterno del tamburo,

difficile e lunga l'operazione dell'estrazione dei bossoli sparati.

Al primo di questi due inconvenienti, che è certamente il più grave, avea da prima il Lefaucheux rimediato in parte provvedendo il fondello di un risalto tutt'attorno al tamburo in guisa da formare una specie di galleria al disopra delle spine. Ultimamente egli abbandonò l'uso delle cartucce a spina per appigliarsi a quello delle cartuccie ad innesco centrale. Al vantaggio della maggior sicurezza di trasporto che così ottenne, vuolsi aggiungere l'altro di aver potuto abbassare la testa del cane, per cui essa più non sporge allo esterno del tamburo; ciò che permise di intagliare la tacca di mira sull'orlo del fondello a vece che sulla testa del cane, e di diminuire nello stesso tempo la sporgenza del mirino.

Queste migliorie non sono però sufficienti. Sentesi ovunque la necessità di ovviare al secondo degli inconvenienti accennati. La facile, pronta e simultanea estrazione dei bossoli è ora serio oggetto di studio dei più sperimentati armaiuoli. E già comparvero alcuni modelli di revolver provveduti all'uopo di speciali meccanismi; ma le soluzioni fino ad oggi trovate lasciano ancora a desiderare.

Anche presso le nostre fabbriche d'armi fannosi studii per ritrovare un buon modello di revolver da sostituire all'attuale.

Il secondo modo di costruzione dell'arma a ripetizione sta nel collocare un certo numero di cartucce entro un vano appositamente prodotto o nel calcio della cassa, oppure lungo il fusto, e nel fornire l'arma di un congegno per mezzo del quale si ottenga di far passare le cartucce l'una alla volta nell'anima, nel mentre stesso che si eseguiscono i movimenti coi quali s'apre e si chiude la culatta della canna. Il soldato non ha che a disporre tutte in una volta nel magazzeno o serbatoio il numero delle cartucce che esso può contenere.

Perchè queste armi, le quali diçonsi appunto *a serbatoio*, riescano di utile servizio fa di mestieri che non solo si possano sparare tutte di seguito le cartucce del serbatoio, ma che sia permesso eziandio di caricar l'arma dopo ogni sparo con una cartuccia alla volta, e tenere in serbo quelle del magazzino pel momento opportuno. Ciò per il motivo che si richiede sempre un tempo piuttosto lungo al caricamento del serbatoio, e che sarebbe al certo grave contrattempo se, nel più vivo del combattimento, il soldato dovesse interrompere il fuoco affine di eseguire tale operazione.

Trattandosi di fucili, la difficoltà che non fu possibile di sormontare finora è quella riflettente il peso dell'arma, peso che tendono a far crescere oltre misura: le maggiori dimensioni che conviene dare alla cassa là dove è praticato il serbatoio, le parti metalliche in più formanti il meccanismo di ripetizione ed infine le cartucce stesse di cui va caricato il serbatoio. Valga d'esempio il fucile Vetterlin a ripetizione di tredici colpi. Esso pesa:

senza baionetta e scarico	chil.	4,500
senza baionetta col serbatoio carico	»	4,930
con baionetta e col serbatoio carico	»	5,250

Ora come mai sostenere con arma di tal peso un fuoco continuato ed efficace, come trasportarla in lunghe marcie, maneggiarla con facilità in un combattimento contro la cavalleria? Si aggiunga che la risultante del peso delle varie cartucce riesce ordinariamente a spostare il centro di gravità dell'arma dalla posizione più conveniente, e trovasi anche per tal motivo, aumentata la fatica che il soldato fa nel sostener l'arma orizzontale durante il puntamento e lo sparo.

Ciò non pertanto è questo il fucile adottato in Svizzera per l'armamento di quelle milizie. Le ragioni che colà si fecero valere per la introduzione di esso sono le seguenti che qui piacemi trascrivere dal *Messaggio del Consiglio federale all'Alta Assemblea federale, concernente l'introduzione di armi a retrocarica.*

Dopo avere dimostrato le buone qualità di quest'arma del lato della costituzione e del tiro, il Messaggio così continua:

« . . . . - ad un esercito di milizie devesi dare la miglior arma, poichè essa ne solleva il morale e vale a colmare quelle lacune che presenteranno sempre delle milizie in confronto d'un esercito permanente. Ora la più eccellente arma da fuoco portatile attuale è il fucile a ripetizione, sempre quando sia costrutto in guisa da poter essere eziandio adoperato col caricamento successivo...

« A nessun popolo il generale armamento con un fucile a ripetizione può riuscire di utilità maggiore che allo Svizzero, perchè di quest'arma approfitta essenzialmente la difesa e con essa la nostra forza difensiva giungerebbe al massimo. Delle buone posizioni occupate da una fanteria provveduta di fucili a ripetizione non potranno più esser prese con manovre di tattica, ma esigeranno l'esecuzione di operazioni strategiche. E di buone, anzi di eccellenti posizioni il nostro paese non difetta.

« Il fucile a ripetizione si presterà eziandio vantaggiosamente nella piccola guerra e nel servizio di sicurezza, atteso che procura all'individuo isolato una grande libertà nell'esecuzione delle misure di sicurezza e degli altri doveri del servizio militare ».

Tutte queste sono abbastanza buone ragioni; ma varrebbero desse egualmente se si trattasse di un altro Stato che fosse in condizioni differenti dallo svizzero? Non tutte certamente. Quelle relative alla topografia del paese ed al genere di guerra tutta difensiva cui la Svizzera può essere chiamata, vanno scartate. Rimangono i vantaggi che dall'arma possono ricavarsi nella piccola guerra e nel servizio di sicurezza. Or è da notarsi che questi sono incarichi devoluti piuttosto alle truppe speciali che alla fanteria, e per queste truppe non è necessario, dirò meglio, non è conveniente che l'arma sia un fucile. Ma allora la questione cangia d'aspetto, essendochè nei moschetti più che nei fucili è facile ovviare all'inconveniente del grave peso, sia per la loro minor lunghezza, sia perchè l'arma non perde molto in va-

lore col diminuire il numero delle cartucce nel serbatoio. Un moschetto a sette colpi è buon'arma a ripetizione; non lo è, o lo è molto meno, un fucile. S'intenderà bene tale distinzione, che a prima vista può parere sofistica, ove si badi alle differenti circostanze di guerra in cui le due armi impiegansi.

La convenienza di adottare per le truppe speciali un moschetto a ripetizione fu già dimostrata con giuste considerazioni da un ufficiale superiore della nostra artiglieria in uno scritto che trovo inserto nella *Rivista militare italiana* del 1869 (1).

« Se crediamo, egli dice, siffatta questione (quella dell'arma a ripetizione) non ancora giunta a tale stato di maturità, da permettere che si accetti senz'altro l'arma a ripetizione come *base dell'armamento generale d'un esercito in condizioni del nostro*, non esiteremmo però a consigliarne fin da ora l'adozione per certe truppe speciali; le quali non avrebbero a servirsene di continuo, e nelle rare occasioni di doverne momentaneamente usare, approfitterebbero molto della maggior celerità di tiro. Un drappello di cavalleria a mo' d'esempio, sorpreso in un villaggio, in un'imboscata o sopra un terreno ove non potesse difendersi all'arma bianca; una partita di zappatori del genio improvvisamente assalita sul lavoro; il servizio di una batteria o di un parco, attaccato inopinatamente dalla cavalleria senza aver tempo e modo di spiegar l'azione dei suoi pezzi o di ritrarre un valido ed immediato appoggio delle truppe di sostegno; infine una scorta di carabinieri che venisse alle prese con malfattori; per l'ordinario provvisti d'armi a più colpi; queste truppe, ripetiamo, trarrebbero gran vantaggio da un'arma che permettesse loro di sparare rapidamente e quasi a bruciapelo un certo numero di colpi senza perder tempo a ricaricarla ».

E a queste parole del colonnello Nagle fanno eco, perciò che riguarda le truppe a cavallo, le opinioni che i membri componenti la Commisione Svizzera, incaricata della scelta di un'arma di fuoco per la cavalleria, manifestarono in proposito.

(1) Gaetano Nagle. *Fucile a ripetizione Vetterlin adottato in Isvizzera.*

« La Commissione è d'avviso che se il sistema a ripetizione dev'essere da qualcuno adottato, egli è precisamente dalla cavalleria. Il cavaliere sovra tutto potrà trovarsi nel caso di dover sparare, in un momento dato ed a breve intervallo di tempo, il più gran numero possibile di colpi. Di più il caricamento di ciascun colpo successivo è difficilissimo, poichè il soldato deve sempre servirsi nello stesso tempo della mano sinistra per condurre il cavallo; sarebbe adunque doppiamente necessario, in casi consimili, il poter caricar l'arma per mezzo d'un meccanismo ad essa unito....

« Alla votazione, e basandosi sui motivi che precedono in favore del sistema a ripetizione, la Commissione s'è dichiarata all'unanimità meno un voto per l'introduzione del moschetto a ripetizione... (1) ».

Da noi non si fu dello stesso parere, ed il moschetto approvato per la cavalleria è di sistema Vetterlin, come lo svizzero, ma però ad un sol colpo.

Le figure 27, 28, 29 e 30 rappresentano il congegno di chiusura, di scatto e di ripetizione del fucile Vetterlin adottato in Isvizzera.

L'apparecchio di ripetizione consta delle seguenti parti:

O) Serbatoio (2).

P) Spingitoio.

Q) Molla spirale dello spingitoio.

R) Elevatore. È diviso in due parti. Nella inferiore giuoca il braccio lungo della leva dell'elevatore; nella superiore osservasi:

1) l'alloggio per la cartuccia, e al dissopra di questo,

2) due sporgenze dalle pareti interne, le quali impediscono alla cartuccia di uscir fuori dal suo alloggio. Su di esse inoltre s'appoggia il bossolo della cartuccia sparata allorchè l'estrattore lo trae fuori dalla camera:

(1) *Messaggio del Consiglio federale* all'Alta Assemblea federale circa la continuazione delle esperienze relative all'armamento della cavalleria, del 6 dicembre 1869.

(2) Nel serbatoio stanno al più undici cartucce, per cui contando la cartuccia dell'elevatore e l'altra che già trovasi nella camera, la ripetizione potrà essere al massimo di tredici colpi.

3) guide del movimento dell'elevatore,

4) apertura laterale di caricamento.

S) Leva motrice dell'elevatore; essa ruota attorno ad un perno rattenuto da

5) un sostegno che fa corpo con la banda inferiore della scatola di culatta.

6) Braccio corto della leva; penetra in una scanalatura x praticata nell'otturatore.

7) Braccio lungo; agisce sull'elevatore.

T) Molla incassata per l'estremità inferiore nel sostegno 5; regola il movimento della leva a squadra *S*.

Il congegno di chiusura e di scatto diversifica da quello Vetterlin ad un sol colpo nei seguenti particolari.

La falsa-culatta è sostituita da una scatola di culatta avvitata essa pure alla canna. Trovasi limitata lateralmente da due pareti piane, sotto e sopra da due bande che prolungandosi all'indietro stringono l'impugnatura della cassa. La banda superiore fa l'ufficio di cunetta, la inferiore fa da guardamano. Sulla faccia di destra s'apre il foro di caricamento del serbatoio, che può chiudersi per mezzo d'una piastretta girevole attorno ad un perno a vite. Sulla faccia di sinistra muovesi pure rotando un'altra piastretta dalla cui estremità mobile distaccasi normalmente una linguetta che, attraversando una feritoia intagliata nella parete della scatola, scorre rasente lo sbocco del serbatoio e serve, quando lo si voglia, ad impedire che le cartucce possono passare dal serbatoio nella cassetta elevatrice.

La cartuccia (fig. 31) essendo ad infiammazione anulare, il percuotitoio (fig. 28) non batte direttamente su di essa, ma su di una forchetta (fig. 29) la quale va con due denti a percuotere l'orlo della cartuccia.

L'aletta del percuotitoio che fa da noce è provveduta di una tacca di sicurezza y.

L'otturatore a vece dell'incavo per la molla a piuolo, ha una scanalatura x in cui penetra il braccio corto della leva *S*.

Il tubo di copertura del foro di caricamento è sostituito da una lamina semi-cilindrica che scorre longitudinalmente sul tubo di culatta e che non è rappresentata in figura.

Modo di funzionare del congegno. Il caricamento del serbatoio si fa per il foro laterale della scatola di culatta. La prima cartuccia introdotta rimane nell'elevatore; colla seconda spingesi la prima nel serbatoio vincendo l'azione della

molla spirale; coll'introdurre la terza, è la seconda ch
passa nel serbatoio, e così di seguito. — Come vedesi no
possono esservi cartucce nel serbatoio senza che ve ne si
una nell'elevatore, a meno che si impedisca l'uscita dell
cartucce dal serbatoio coll'apposito ritegno.

Aprendo la culatta avviene ad un dato istante che il brac
cio torto della leva *S* è incontrato dalla parete anterior
della scanalatura *x* che l'obbliga a ruotare all'indietro. I
braccio lungo trovasi così sollevato, e comunica all'elevator
un brusco movimento dal basso all'alto, movimento pel qual
la cartuccia che esso racchiude è portata all'altezza ed i
corrispondenza dell'anima della canna.

Spingendo in avanti l'otturatore, esso conduce la cartucc
entro la camera, ed all'ultimo istante della sua cor
incontra il braccio corto della leva, per cui questa ruota
senso opposto di prima, e l'elevatore ridiscende nella sua o
dinaria posizione ove riceve una nuova cartuccia.

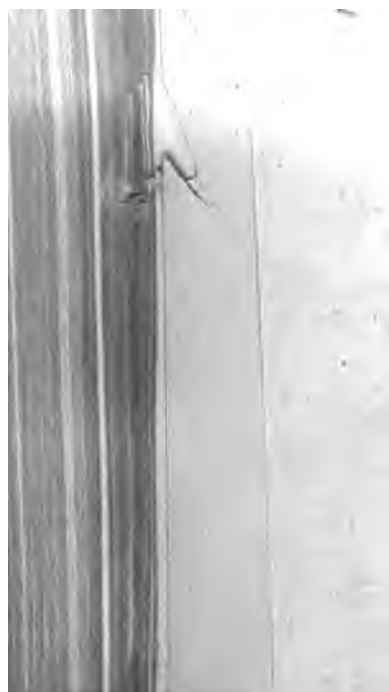
Se, dopo aver sparato un colpo, si riapre la culatta p
ricaricare, è la parte superiore dell'elevatore che, nel s
levarsi, incontra il bossolo già tirato all'indietro dall'estra
tore e lo caccia via.

Per porre il meccanismo di scatto sulla tacca di sicurez
devesi, dopo che si è spinto avanti l'otturatore, premere i
grilletto e nello stesso tempo girare lentamente in basso
manubrio; giunto questo in posizione orizzontale, lasciar l
bero il grilletto (è in questo mentre che lo scatto pene
nella tacca) e continuare dopo ad abbassare il manubrio
contro la cassa. — La conformazione della tacca di sicure
e quella del becco dello scatto sono tali da impedire che
pressione sul grilletto possa abbassare lo scatto.

Per caricare il fucile colpo per colpo si fermano le c
tucce nel serbatoio per mezzo del ritegno a linguetta su
scritto, e si introducono poi le cartucce isolate o later
mente o anche dall'alto.

Per caricare da lato, bisogna introdurre la cartuccia n
l'elevatore prima di aprire la culatta.

Per caricare dall'alto è d'uopo ritirare del tutto l'ottu
tore all'indietro; presa quindi una cartuccia e dispos
sull'elevatore si spinge questo in basso premendo sulla c
tuccia, fino al punto in cui presentandosi ad essa la boc
della camera la vi si introduce direttamente.

Se l'apparecchio di ripetizione si guastasse, si può adoper
l'arma caricandola colpo per colpo, togliendo prima l'elevator

VII.

Questioni d'ordine secondario. — Alzi. — Quali i più adoperati. — L'alzo svizzero a quadrante è forse il migliore. — Mirino e fermo di baionetta. — Convenienza dell'abbrunatura delle canne. — Vantaggi delle fascette a vite su quelle ad anello. — Circa la direzione e forma del calcio. — Bacchette.

Il tiro estesissimo che le nuove armi posseggono richiede si forniscano di un alzo il quale, oltre all'essere di facile e pronto servizio, dia modo di condurre un grande numero di linee di mira.

Le molteplici e svariate forme di alzi per armi da fuoco possono ridursi a due categorie, composta l'una degli alzi aventi una sola tacca la quale prende sull'arma differenti posizioni, l'altra degli alzi forniti di un certo numero di tacche ciascuna delle quali non può riuscire che ad una determinata altezza sull'asse della canna.

Sono compresi nella prima categoria li alzi a *cursore, a gradini, a quadrante, a lamina scorrevole;* nella seconda li alzi *a finestre* o *traguardi, a lamette.*

L'alzo a cursore con piede a gradini e quello a quadrante soddisfano meglio degli altri alle condizioni accennate, e sono attualmente i più adoperati.

In Francia, in Inghilterra, in Austria si preferì il primo; in Isvizzera, al contrario il secondo. E questo fra i due sembrami il migliore, poichè, nel mentre permette di regolare a piacimento la posizione della tacca, è di più facile e spedito impiego dell'altro e di costituzione meno complicata

Le nostre nuove armi ed i moschetti trasformati si munirono di un alzo a quadrante, ma s'ebbe il torto di non coppiare addirittura lo svizzero. Nel fucile l'alzo, oltre d'essere a quadrante, ha il piede a gradini (fig. 32). Bisognò quindi provvedere il ritto

di un cursore, cioè che impedì di poter adattare allo stesso le due alette laterali a molla che veggonsi nello svizzero (fig. 27), e le quali, obbedendo all'azione della vite che fa da cerniera, servono a regolare l'attrito con i due quadranti dello zoccolo. Cercossi è vero di rimediare alla mancanza di queste alette ma il ripiego adottato, quello di ricavare due molle dal ritto stesso, non vale egualmente bene.

Si volle anche nel nostro alzo disporre l'albero di rotazione del ritto in modo che la tacca si muovesse,

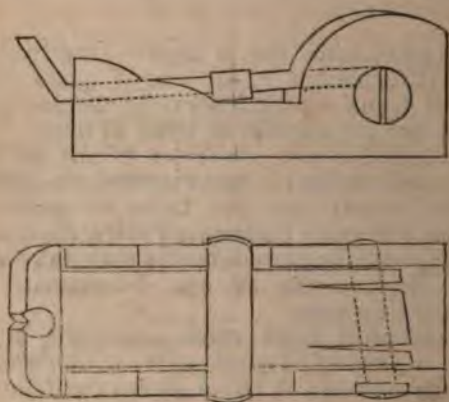



Fig. 32. Alzo del fucile modello 1870. $^1/_1$.

non nel piano di simmetria dell' arma, bensì in un piano obliquo affine di poter correggere la derivazione. Dubito però che valesse proprio la spesa di arrecare quest'altra modificazione all'alzo, tanto più che la derivazione è abbastanza piccola da potersi senza inconveniente trascurare.

Il mirino provveduto di un solido basamento incassato nella canna molto in prossimità della bocca, che fa da mira e nello stesso tempo da fermo di baionetta, è pure una disposizione da imitarsi dalle armi svizzere.

L'abbrunatura delle canne e delle baionette, ecco

un'altra utile innovazione cui si fu per lungo tempo avversi presso più di un esercito, e che or trovasi quasi generalmente applicata. Essa ripara la canna dalla ruggine, — abbrevia il tempo che il soldato deve spendere al buon governo della sua arma, e la canna non più soggetta a continue puliture conservasi più a lungo, — impedendo ai raggi del sole di riflettersi, rende meno visibili da lontano i movimenti delle truppe, più sicuro il soldato coperto dietro una macchia. Non so se siasi deciso di volerla pelle nostre nuove armi.

Segna anch'essa un reale progresso nella fabbricazione delle armi la surrogazione delle fascette ad anello continuo con quelle a vite. Hanno i vantaggi:

di adattarsi a qualunque cassa,

di non esigere in queste tanta finitezza di lavoro,

di potersi stringere od allentare a seconda delle variazioni che le influenze atmosferiche producono nel legno della incassatura.

Osservansi dei modelli d'arma in cui queste fascette a vite non sono fermate alla cassa che per la pressione da esse stesse esercitata; credo sia stata buona precauzione quella presa in altri di rattenerle al loro posto anche per mezzo della solita molla.

Uno dei difetti che rimproverasi non di rado alla tale o tal'altra arma, è di avere il calcio troppo diritto, poco abbassato cioè sotto la linea del fusto, cosa che riesce di incomodo al soldato nel puntamento. La poca radenza del tiro si opponeva nelle vecchie armi a che si aumentasse oltre un certo limite, non troppo elevato, l'angolo del calcio (1); ma nelle armi attuali, a traiettoria più radente, puossi

(1) È facile lo intendere che vi deve essere una certa relazione fra l'angolo del calcio e la radenza delle traiettorie. Un'arma a tiro molto radente richiedendo piccoli angoli d'elevazione può avere il calcio più inclinato sul fusto che non l'arma a tiro meno radente, poichè esigendo questa maggiori angoli di tiro devesene tener piccolo l'angolo del calcio, se si vuole poter ancora appoggiar questo alla spalla allorchè si punta alle più grandi distanze.

togliere l'accennato inconveniente purchè solo s'abbia cura di non indebolire di troppo l'impugnatura della cassa (1).

M'è avvenuto soventi volte, nel vedere alcuno dei nostri vecchi fucili, di pormi a studiare il perchè in essi la faccia posteriore del calcio fosse stata tagliata in direzione obliqua all'andamento generale dell'arma, per cui non è lieve la difficoltà che si incontra ad appoggiare bene il calcio contro la spalla. Sembrami molto più conveniente terminare il calcio con una faccia normale alla direzione della canna, direzione che è quella del tiro, rivestendola poi con un calciolo un po' concavo. E tale, per vero, è la forma che veggo al calcio delle altre armi da guerra, se ne escludo le francesi dalle quali noi l'avremo probabilmente copiata. — Nelle incassature dei fucili modello 1870 questo inconveniente dev'essere stato tolto.

La bacchetta, quantunque più non si adoperi nel caricamento, è pur sempre parte indispensabile dell'arma. Serve alla pulitura interna della canna e ad espellere i bossoli che non cedono all'azione dell'estrattore. Costrutta di buon acciaio, la si può far sottile molto e leggera. Quella delle armi inglesi con capocchia a risalti e spaccatura, che non esige perciò l'aggiunta di accessorii per la lavatura della canna è da preferirsi alle altre. L'avvitatura con cui termina alla piccola estremità, penetrando in un'apposita chiocciola situata al fondo del canaletto, serve a rattenerla stabilmente, impedendole di saltar via anche in un lungo ripetersi di spari.

V'ha chi consiglia l'uso di bacchette snodate da portar disunite dall'arma, nello zaino, od anche in un apposito incavo praticato nel calcio. Pei fucili tale disposizione è da ritenersi di danno più che di vantaggio, imperocchè si complica la costruzione della bacchetta e se ne rende più difficile l'impiego senza scopo veruno; non però pei moschetti:

(1) Anche sotto questo riguardo le casse in due pezzi trovansi in condizioni migliori.

1.° perchè a cagione della minor lunghezza che generalmente ha il fusto della cassa, la bacchetta viene a trovarsi in gran parte fuori del suo canale, e quindi sprovvista di difesa contro li urti esterni,

2.° perchè il porto abituale dell'arma delle truppe a cavallo, colla bocca della canna verso terra, rende facile la perdita di essa.

Il moschetto testè adottato per la nostra cavalleria ha appunto una bacchetta snodata che vien rimessa entro una custodia scavata nel calcio.

VIII.

Cenni sulla fabbricazione delle armi e sulle ultime variazioni ad esse apportate.

Una visita che da pochi giorni ho fatto all'officina di Valdocco, la prima e la più importante delle nostre fabbriche d'armi (1), che da più anni non avea veduto e che trovai completamente trasformata, mi ha suggerito di aggiungere, a quanto venni fin qui dicendo sulle armi, anche poche parole sulla loro fabbricazione e sugli ultimi e rilevanti miglioramenti ad essa apportati.

Questa fabbricazione può suddividersi nelle tre altre:

della canna,
delle parti metalliche costituenti i varii meccanismi ed i fornimenti,
della incassatura.

La fabbricazione delle canne comprende numerose operazioni che si possono raggruppare sotto i tre seguenti titoli:

fucinazione,
lavorazione (usinage),
prove.

(1) Sono tre le fabbriche d'armi governative; quella di Valdocco in Torino, quella di Brescia, e quella di Torre-Annunziata.

I procedimenti di fucinazione non sono ovunque li stessi. Essi d'altronde variano col variare della natura del metallo della canna.

Per le canne di ferro, delle quali però l'uso va scomparendo, e già se ne disse il perchè, il processo di fucinazione generalmente impiegato era questo. Il ferro necessario alla fabbricazione di una canna riducevasi da prima sotto forma di una lama piatta a contorno trapezoidale di una lunghezza un po' minore di quella della canna. Questa lama veniva arrotolata in modo che i lati maggiori s'avvicinassero, ciò che si otteneva esponendola a caldo sotto ai colpi di un martello maneggiato dall'operaio. Avevasi cura in questa operazione di introdurre nell'interno della lama una spina di grossezza sufficiente. Arrotolata la canna era saldata, assottigliata ed allungata alla volta scaldandola per pochi centimetri di lunghezza al color bianco saldante, ed unendo i lati per accostamento con martello sovra un'incudine a scanalature tronco-coniche di dimensioni appropriate alla forma esterna della canna. — All'azione del martello mosso dal braccio dell'uomo, sostituivasi in alcune officine quella di magli o berte a vapore.

Nei paesi ove l'industria delle armi era più avanzata, procedevasi alla fucinazione delle canne servendosi di cilindri laminatoi. Con questo metodo le lame, più corte e strette delle altre, si fanno successivamente passare fra varie coppie di cilindri laminatoi convenientemente scanalati. Le prime coppie arrotolano la canna, le altre la allungano e la saldano. — Anche in tal caso la canna deve essere riscaldata al grado voluto per le diverse operazioni, ed in essa deve introdursi, appena arrotolata, una spina.

Diversi da questi sono i metodi di costruzione delle canne d'acciaio. Il metallo che dee fornire le canne, e che è stato preventivamente ottenuto per fusione in grossi masselli, è disteso, allungato e tagliato in corte e grosse barre ognuna delle quali rappresenta in peso una canna. A queste barre sotto l'azione alternata del calore e del maglio si riesce a dare lunghezza e forma quali dee approssimativamente avere

la canna; perciò, sia nella testa del maglio che nella sottoposta incudine vi sono scanalature di diverse dimensioni per cui la barra deve successivamente passare. — Terminata questa operazione, prima di incominciare la lavorazione delle barre per ridurle a canne, le si collocano in un forno e si riscaldano affine di dilatarne nuovamente alquanto le fibre e restituire al metallo la sua struttura molecolare anteriore (1).

La lavorazione delle canne d'acciaio non differisce essenzialmente da quella delle canne di ferro che nel trapanamento o foratura, poichè quest'ultime risultano dalla fucinazione con un vano cilindrico interno, nel mentre che le prime si hanno interamente massiccie; per queste adunque l'operazione della trapanatura deve riuscire più difficile e nello stesso tempo più lunga. Ecco come la si pratica. La canna trattenuta da cuscinetti riceve un velocissimo moto di rotazione ed una saetta di buon acciaio è introdotta in essa con una certa pressione. Talvolta questa saetta non ha che il lento movimento di traslazione, tal'altra riceve pure un moto di rotazione dalla parte opposta. Ora la canna è situata verticalmente, ora riposa su di un banco orizzontale. Non si può forare la canna da parte a parte in una sol volta, ma è duopo arrestarne il movimento ogni due o tre centimetri di lavoro affine di togliere la limatura, ad ogni decimetro per verificare la rettitudine dell'anima.

Alla trapanatura seguono la pulitura ed il livellamento, operazioni che hanno per iscopo di render l'anima perfettamente cilindrica e levigata. La pulitura non è che un seguito della trapanatura e la si fa con saette speciali le quali mordono di pochissimo entro il metallo e sono anzi dall'una faccia guernite con stecche di legno. Varie di queste saette vengono successivamente introdotte nell'anima; fra l'una e l'altra la canna è livellata.

(1) In Italia la preparazione dell'acciaio fuso per canne lascia ancor molto a desiderare. Le nostre fabbriche d'armi comperano le barre d'acciaio all'estero; esse non fanno quindi che lavorare le canne e più non le fucinano.

Questa operazione delle più difficili, dipende dall'occhio di bene esperti operai. Una tavoletta rettangolare di legno annerito è fissata contro ad una finestra in una posizione tale che i suoi lati maggiori sieno orizzontali. (Può anche servire all'uopo il lato superiore dell'intelaiatura della finestra). Se l'operaio, collocato a due metri circa dalla finestra, dirige un raggio visuale secondo l'asse della canna in modo da scorgere lo spigolo inferiore della tavoletta, egli vedrà in basso sulla parete del dinanzi dell'anima una superficie oscura terminata da una curva a due rami simmetrici rispetto al piano verticale passante per l'asse, rami i quali si protendono verso l'occhio nel mentre che il vertice resta in prossimità della bocca della canna. Questa curva cangia di forma coll'avvicinare od allontanare la canna dalla finestra; come pure coll'abbassarla o rialzarla, vale a dire col cangiare la posizione dello spigolo della tavoletta rispetto alla bocca; ma la sua forma riesce inalterata se si fa semplicemente girare la canna attorno al suo asse, e ciò nel caso in cui l'anima sia perfettamente cilindrica; che se l'anima avesse dei rigonfi, delle solcature, delle cavità, ecc., allora la forma della curva nel proiettarsi sovra queste irregolarità verrebbe ad alterarsi e a dare così indizio all'operaio della cattiva conformazione della canna. Ed egli potrà, sempre che sia possibile, raddrizzare i punti diffettosi con leggeri colpi di martello e rimandando la canna alla pulitura.

Livellate le canne, sono tornite esternamente, operazione che si compie per mezzo dei tornii da canne.

Alla tornitura seguiva altre volte l'arrotatura con mole d'arenaria. La perfezione del lavoro dei tornii che posseggonsi attualmente dispensa dall'arrotatura e solo si sottopongono le canne ad una leggera pulitura o levigamento esterno.

Prima di procedere alla rigatura si fa subire alle canne una *prova forzata di tiro;* e dopo ciò richiudonsi in una *sala umida* sotterranea per un mese circa. Quivi esse irruginiscono per effetto dell'umidità, ma la ruggine si mostra più specialmente nei punti che offrono soluzione di continuità. In tal modo

si manifestano i difetti che potrebbero per avventura essere da prima sfuggiti alla osservazione dei controllori.

Uscite dalla sala umida, le canne sono ripulite e poi rigate. Sarebbe troppo lungo il dare qui una descrizione di una macchina a rigare. Basterà il dire come le righe sien fatte da un coltello d'acciaio unito ad una verga pure d'acciaio che scorre nell'interno della canna con un doppio movimento di traslazione e di rotazione. La canna sta ferma. Le righe si fanno una alla volta, e il coltello deve fare un certo numero di corse per scavare interamente la riga.

Le canne rigate sono assoggettate ad un'ultima pulitura interna, la quale consiste nel far scorrere entro l'anima un cilindro di piombo bagnato in superficie con olio e smeriglio in polvere, operazione che è detta anche impiombatura.

Le altre parti dell'arma in ferro od acciaio, quali sarebbero: i pezzi diversi dell'acciarino, del meccanismo, di chiusura, i fornimenti, la bacchetta, sono fucinate, alcune a colpi di martello su di un'incudine, altre per mezzo di berte a vapore fornite di appositi stampi e contro-stampi. Sono poscia ultimate alla lima o con macchine speciali (1); quindi soggette alla temperatura quelle che la debbono ricevere.

Il legno adoperato quasi generalmente nella fabbricazione delle incassature è quello di noce. Due o tre mesi dopo il taglio dell'albero, lo si sega in tanti pezzi che abbiano presso a poco la forma di una cassa e che sono detti *aste* da fucili. Si ha cura di lasciar da parte il legno vicino al cuore ed alla corteccia. Il taglio è fatto in modo che le fibre restino disposte all'incirca secondo l'asse del fusto (2). Le casse così abbozzate sono essiccate e lisciviate nello stesso tempo in un seccatoio a vapore. Dopo questa essiccazione ritiransi in appositi magazzini aerati ove si lasciano dai sei ai dodici mesi.

(1) Il lavoro alla lima è attualmente ridotto a minime proporzioni.

(2) Le fabbriche d'armi non si occupano della preparazione delle aste ma la danno ad appalto.

Sono poi rimesse agli incassatori unitamente a tutte le altre parti dell' arma. Questi operai danno all' asta la forma voluta servendosi di sagome e riscontri e facendo in modo che a ciascuna cassa si adattino a dovere gli altri pezzi metallici.

Con questo processo di costruzione della cassa, i pezzi d'un'arma non possono adattarsi a quelli d'un'altra, inconveniente questo assai grave. Per rimediarvi si ha già presso molte fabbriche d'armi sostituito, nella fabbricazione delle incassature, alla lavorazione manuale degli incassatori quella delle macchine, la quale, oltre all' uniformità, procura maggior perfezione e prestezza. — È agli industriali della grande repubblica americana che devesi anche in ciò il primo impulso (1). — Le nostre fabbriche d'armi seguono finora il vecchio metodo, ma stannosi facendo pratiche per l' acquisto delle macchine necessarie.

(1) In appoggio di questa mia asserzione mi si permetta di riportare qui testualmente i seguenti brani del *Rapporto militare ufficiale sull'esposizione universale del* 1867.

« La fabrication des armes est désormais sortie du cadre relati-« vement restreint dans lequel elle était restée renfermée jus-« qu'à présent : les progrès considérables réalisés depuis quel-« ques années dans l'art de construire et d'appliquer les ma-« chines ; les avantages reconnus que les engins, substitués « au travail manuel, procurent à tous les points de vue « comme perfection, économie, uniformité et rapidité de pro-« duction, ont entrainé des modifications profondes dans les « procédés d'exécution mis en œuvre par l'armurerie. ....

« Il en est resulté pour l'industrie armurière un essor « extraordinarie qui, après avoir pris naissance aux États-« Unis, sous la pression des besoins impérieux créés par la « guerre de sécession, tend de plus en plus à se propager « en Europe. .....

« D'un autre côté, à la suite de la dernière guerre des « États-Unis, qui a permis de constater, par des résultats « comparatifs irrécusables, que les armes construites par les « procédés exclusivement mécaniques, avec des pièces identi-« ques echangeables, possèdent une supériorité marquée non « seulement comme rapidité de fabrication mais aussi comme « facilité d'entretien, économie et simplification des répara-« tions en campagne. ..... »

IX.

Dati sull' armamento delle nostre truppe e di quelle dei varii eserciti europei.

are un'idea dello stato in cui trovasi attual- l'armamento degli eserciti europei varranno i nti dati e caratteri sulle armi adoperate in no di essi.

ITALIA.

i nuove. — *Fucile di fanteria modello* 1870 per l'ar- to della fanteria di linea e bersaglieri.

a del calibro di millimetri 10,5, con quattro righe so di metri 0,55; lunghezza della parte rigata, me- 06.

gegno di chiusura Vetterlin; 12 colpi al minuto da un e esercitato e puntando; 16 colpi senza puntare.

a quadrante con piede a gradini, graduato pel tiro 1000 metri.

ghezza del fucile, metri 1,345; con sciabola-baionetta 1,910.

, chilogrammi 4,200; con sciabola-baionetta, chilo- i 4,910.

uccia metallica, con bossolo in un sol pezzo: pallot- piombo compresso, del diametro massimo di millime- 3, della lunghezza di mill. 26 e del peso di gr. 20,5; di gr. 4; lunghezza della cartuccia mill. 65,5; peso gr 35.

hetto di cavalleria modello 1870. — Calibro, numero ighe e passo come pel fucile; lunghezza della parte dell'anima m. 391,3.

gegno di chiusura come pel fucile.

a quadrante graduato pel tiro fino a 500 metri.

ghezza del moschetto m. 0,500.

, chilogr. 3,000.

uccia identica a quella del fucile; la carica è però di . 3,500, ed il vano che rimarrebbe fra la polvere e la ola si riempie con bambagia.

ste due armi sono in corso di fabbricazione. Se ne co-

mincierà la distribuzione verso la metà del prossimo anno 1872. Pel momento la nostra fanteria è armata con i vecchi fucili del calibro di mill. 17,5, trasformati a retrocarica secondo un sistema imitato da quello ad ago prussiano, e dovuto al capo-officina Carcano. — Lunghezza del fucile m. 1,414; con baionetta m. 1,874. — Peso, chil. 4,150, con baionetta chil. 4,530. La cartuccia di carta, con fondello di otturazione di panno e tacco di carta compressa fra la polvere ed il proietto, contenente l'innesco; la pallottola, a cavità posteriore, del diametro di mill. 17,2, dell'altezza di mill. 24,5 e del peso di gr. 36; la carica di gr. 4,50; la lunghezza della cartuccia mill. 53; il peso gr. 43,5.

I bersaglieri trovansi provveduti, una gran parte delle armi di sistema Remington tolte ai papalini, i rimanenti colla vecchia loro carabina trasformata a retrocarica, la quale ha calibro, cartuccia e proprietà di tiro identiche a quelle del fucile trasformato. — Lunghezza della carabina m. 1,268, con sciabola-baionetta chil. 1,770. — Peso, chil. 4,020, con sciabola-baionetta chil. 4,840.

L'artiglieria ed i zappatori del genio hanno un moschetto del calibro di mill. 17,4, trasformato a retrocarica collo stesso sistema Carcano. — Lunghezza dell'arma mill. 1,090, con sciabola-baionetta m. 1,599. — Peso chil. 3,675, con sciabola-baionetta 4,405. — La cartuccia è di costruzione consimile a quella del fucile, ma più corta, non contenendo che gr. 3,50 di polvere (1).

I carabinieri hanno un moschetto poco diverso dal precedente, ed una pistola-revolver di sistema Lefaucheux con cartuccia a spina.

Una pistola ed un pistolone caricantesi ambedue dalla bocca sono ancora in distribuzione alla cavalleria ed artiglieria, ma il pistolone verrà sostituito con il moschetto di cavalleria modello 1870, e la pistola con un revolver che si sta studiando.

SVIZZERA.

Armi nuove. — *Fucile a ripetizione* per fanteria.

La canna del calibro di mill. 10,4 con 4 righe del passo

(1) È in istudio per l'artiglieria e pei zappatori del Genio un moschetto a retrocarica sistema Vetterlin dello stesso calibro del fucile.

di m. 0,66; la lunghezza della parte rigata dell'anima m. 0,79; canna e baionetta abbrunate.

Congegno di chiusura e di ripetizione Vetterlin. Nel caricamento successivo e puntando si fanno dai 12 ai 13 colpi per minuto. Impiegando il serbatoio si sparano le 13 cartucce di cui l'arma è provvista in 36 secondi, ossia 22 colpi al minuto circa. Senza puntare la celerità di tiro viene ad essere di 16 colpi al minuto nel caricamento successivo, e le 13 cartucce di seguito si sparano in 21 secondi.

Alzo a quadrante, graduato pel tiro fino a 1000 passi (750 metri).

Lunghezza del fucile m. 1,320; con baionetta 1,800.

Peso dell'arma scarica chil. 4,500; col serbatoio carico 4,930; peso della baionetta 0,310.

Cartuccia ad infiammazione anulare, a bossolo metallico in un sol pezzo; pallottola di piombo pesante gr. 20,4, del diametro massimo di mill. 10,8; peso della carica gr. 3,75; peso totale della cartuccia gr. 30,5.

Carabina a ripetizione per i carabinieri (cacciatori); di sistema identico al fucile, ma più corta e leggera e con una ripetizione di 11 colpi.

Moschetto a ripetizione per la cavalleria; ancor più leggero della carabina; ha una ripetizione di 8 colpi.

Pistola a rotazione per artiglieria e genio in istudio.

I carabinieri ed una parte della fanteria dell'esercito federale svizzero sono già armati con le nuove armi a ripetizione. Il rimanente della fanteria conserva i preesistenti fucili trasformati a retrocarica col sistema Milbank-Amsler ed un certo numero di fucili Peabody, i quali tutti hanno in comune col fucile nuovo a ripetizione il calibro di mill. 10,5 (1), e fanno uso della stessa cartuccia. La landwehr ha dei fucili di grosso calibro (18 mill.), trasformati essi pure a retrocarica collo stesso sistema Milbank-Amsler. Col 1874, se sono esatte le previsioni, tutti i carabinieri e fanteria saranno provveduti di armi a ripetizione, con una riserva del 20 per 100; la landwehr dei fucili ad un sol colpo di piccolo calibro, con una riserva del 66 per 100; rimarranno i fucili di grosso calibro per la landstrum.

(1) La Svizzera sola fra le varie potenze ha il vantaggio dell'uniformità di calibro fra le armi vecchie e le nuove, poichè essa sola dal 1863 avea adottato un fucile di piccolo calibro.

AUSTRIA.

Armi nuove. — Fucile per fanteria e cacciatori.

Canna del calibro di mill. 10,98, a sei righe del passo di metri 0,72; la lunghezza della parte rigata met. 0,790; la canna abbrunata.

Congegno di chiusura Werndl.

Alzo a cursore col piede a gradini, graduato pel tiro fino a 1200 passi (910 m.).

Lunghezza del fucile metri 1,268, con baionetta m. 1,855.

Peso, chilog. 4,250, con baionetta chilog. 5.

Il fucile è provveduto di sciabola-baionetta.

Cartuccia metallica ad infiammazione centrale con bossolo in un sol pezzo; pallottola del diametro massimo di millimetri 11,35, del peso di gr. 20,27; carica di polvere gr. 4,01; la cartuccia pesa grammi 32.

Moschetto per la cavalleria; esso serve eziandio per le armi speciali coll'aggiunta di una baionetta.

Il calibro, il congegno di chiusura e le righe come pel fucile; il passo delle righe è però di soli metri 0,527; la lunghezza della parte rigata dell'anima di met. 0,528.

Lunghezza dell'arma, m. 0,987.

Peso, chilog. 3,360.

La cartuccia come quella del fucile, ma con la carica di gr. 2,19.

Pistola, dello stesso sistema e dello stesso calibro; ha un peso di chilog. 1,500; la cartuccia è la stessa del moschetto.

Pistola a rotazione, sistema Gasser. È a sei colpi, del calibro di mill. 10,98, del peso di chilog. 1,380; cartuccia ad innesco centrale con pallottola eguale a quella delle altre armi e con carica di grammi 1,40.

L'Austria ha inoltre trasformato le sue vecchie armi, cioè a dire: il fucile di fanteria, lo *stutzen* o carabina da cacciatori e la carabina dei corpi speciali, tutte del calibro di mill. 13,9, col sistema di chiusura Wänzl. — La cartuccia è metallica; col bossolo di un sol pezzo, l'innesco anulare; il proietto del diametro massimo di mill. 14,45, del peso di gr. 29,7; la carica di gr. 4,4; il peso della cartuccia gr. 41.

FRANCIA.

Arma nuova. Fucile modello 1866 *per fanteria e cacciatori.*

Canna del calibro di millimetri 11 a 4 righe del passo

di metri 0,55; lunghezza della parte rigata dell' anima metri 0,702.

L' alzo a cursore col piede a gradini, graduato pel tiro fino a 1000 metri.

Congegno di chiusura Chassepot, derivazione dal sistema ad ago prussiano.

Lunghezza del fucile, met. 1, 305, con sciabola-baionetta met. 1,870.

Peso del fucile, chilogrammi 4,05; con sciabola-baionetta chil. 4,68.

La cartuccia di carta, ricoperta da un involucro di seta; l'innesco contenuto in una cassulletta alla base della cartuccia; la pallottola di piombo compresso del diametro massimo di mill. 11,6, del peso di gr. 25; carica di gr. 5,25; peso della cartuccia gr. 31,5.

Le armi antiche di grosso calibro, cioè: il fucile di fanteria, la carabina da cacciatori, il fucile da dragoni ed il moschetto di gendarmeria furono trasformate a retrocarica con il sistema di chiusura Schneider, detto a tabacchiera. La cartuccia metallica ad innesco centrale costrutta secondo il metodo Boxer; il proietto del diametro di mill. 18,4, del peso di gr. 36; la carica di gr. 4,5; peso della cartuccia gr. 50.

SPAGNA.

Armi nuove. Fucile per fanteria e cacciatori.

Canna del calibro di mill. 11, a sei righe del passo di met. 0,64; lunghezza della parte rigata dell'anima met. 0,89.

Congegno di chiusura Remington.

Alzo a cursore con piede a gradini.

Lunghezza del fucile met. 1,315, con baionetta met. 1,832.

Peso, chilog. 4,210, con baionetta 4,595.

Cartuccia metallica ad infiammazione centrale con bossolo in un sol pezzo; pallottola del diametro massimo di mill. 11,2, del peso di gr. 25,1; carica di polvere gr. 5; lunghezza totale della cartuccia mill. 65,5; peso gr. 39,9.

Moschetto di cavalleria; la canna dello stesso calibro del fucile, lo stesso congegno di chiusura. La cartuccia pure la stessa con una carica di polvere minore.

Le armi antiche, fucile e carabina da cacciatori, del calibro di mill. 14,4, furono trasformate a retrocarica col congegno di chiusura Berdan. La cartuccia metallica, con bossolo in un sol pezzo e ad infiammazione centrale

RUSSIA.

Relativamente a questa potenza si sa finora che le vecchie armi del calibro di mill. 15,24, furono trasformate a retrocarica parte col sistema Karl imitazione del sistema ad ago prussiano, e parte col sistema Krnka. Nelle armi di sistema ad ago Karl, la cartuccia è di carta con un disco di feltro alla base per produrre l'otturazione; esso è forato al centro ed in corrispondenza del faro è collocata una cassula d'innesco.

Pelle armi di sistema Krnka la cartuccia è metallica col bossolo in un sol pezzo e ad accensione centrale.

L'arma nuova per fanteria e cacciatori, sembra debba essere del calibro di mill. 10,66, con congegno di chiusura Berdan, con cartuccia di sistema Berdan ad innesco centrale.

INGHILTERRA.

Arma nuova. Il fucile Henry-Martini.

La canna del calibro di mill. 11,43, ha la sezione rappresentata nella figura 15; il passo dell'elica è di metri 0,559.

Il sistema di chiusura Martini; esso dà una rapidità di tiro di 16 a 17 colpi al minuto.

L'alzo a cursore col piede a gradini, graduato fino a 1200 yards (1095 metri).

Lunghezza del fucile met. 1,295, con baionetta met. 1,800.

Peso del fucile chilog. 4,00 senza baionetta e chilog. 4,650 con baionetta.

La cartuccia metallica del sistema Boxer; la pallottola di 12 parti di piombo ed 1 di stagno, del diametro di millimetri 11,56, del peso di gr. 31,1; peso della carica gr. 5,5; peso della cartuccia gr. 46,4.

I fucili Enfield, modello 1853, del calibro di mill. 14,66, che erano in uso nell'esercito inglese, furono trasformati in armi caricantisi dalla culatta secondo un sistema (Snider) consimile a quello francese a tabacchiera.

La cartuccia è costrutta col sistema Boxer, ad innesco centrale; la pallottola di piombo del diametro di millim. 14,55, del peso di gr. 34; la carica di gr. 4,43; il peso della cartuccia di gr. 46,3.

PRUSSIA.

Le armi adoperate dalla Prussia nelle sue ultime campagne, vale a dire: il fucile di fanteria, la carabina di cacciatori ed il moschetto di cavalleria, erano tutte a retrocarica e del sistema ad ago Dreyse, ormai conosciuti da tutti.

I dati principali sul fucile sono i seguenti:

Canna del calibro di 15,43 millim. a 4 righe del passo di metri 0,732.

Alzo a due fogliette, che permette il tiro fino a 850 passi (638 metri).

Lunghezza del fucile metri 1,365, con baionetta metri 1,870.

Peso, chil. 4,680, con baionetta chil. 5,030.

La cartuccia di carta; il proietto del diametro di 13,6, inferiore di molto al calibro dell'anima; è avvilupato nella sua parte posteriore da un tacco di cartone che si forza nelle righe; questo tacco porta l'innesco; il peso del proietto è di gr. 31; quello della carica di gr. 4,8; quello della cartuccia di gr. 40,7.

È in istudio un'arma di piccolo calibro pella quale sembra probabile l'adozione del congegno di chiusura Werder, stato già applicato alle armi dell'esercito bavarese ed il quale è, come il Martini, una derivazione del sistemă Peabody.

X.

La nuova polvere a dadi.

I lettori dell'Annuario si ricorderanno d'aver letto l'anno scorso, là dove si parlava delle polveri per cannoni di gran potenza, come si sperimentasse dalla nostra Artiglieria una polvere a grossi grani di forma irregolare. Nel seguito di quelle prove venne fatta proposta di sostituire ai grani irregolari altri grani che avessero forma cubica, la forma cioè di dadi. Speravasi che grani di tal forma, senza essere di troppo difficile fabbricazione, si sarebbero meglio prestati a diminuire le tensioni iniziali dalle cariche sviluppate e che avrebbero nello stesso tempo fornito una maggior regolarità di effetti.

Queste previsioni essendo state confermate dalle sperienze fatte nel cannone da 24 centimetri che è quello di massima potenza finora da noi posseduto, il Ministero ordinava l'adozione della proposta polvere.

Sono i grani dei cubi di 9 a 11 millimetri di lato, i quali si ottengono col tagliare da prima le stiacciate di polverę compressa in tanti prismi e col suddividere poscia questi prismi in dadi.

La densità assoluta di questi grani varia fra 1.78 ed 1.80.

I componenti del miscuglio sono li stessi delle altre qualità di polvere, però il dosamento a vece di essere di 75 nitro, di 12.5 carbone e di 12.5 zolfo, è di 75, 15 e 10.

XVII. - MARINA

L'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI NAPOLI.

I.

L'Esposizione marittima di Napoli non potè dare i risultati che se ne speravano, e perchè le condizioni politiche non le permisero di divenire veramente internazionale, come lo aveva promesso, e perchè i principali fra gli stabilimenti marittimi del Regno inviarono poco o nessun prodotto che valesse a testimoniare lo stato della industria navale in Italia.

Così, per esempio, i fratelli Westermann di Sestri Ponente, i fratelli Orlando di Livorno non erano certamente bene rappresentati nell'Esposizione: dai primi anzi fu indarno chiesto un qualche lavoro, sebbene il cantiere in ferro che hanno, potesse dare facilmente saggio delle proprie opere.

Varie relazioni furono pubblicate su questa Esposizione. A noi fu concesso, i dati che seguono, attingere da una relazione ancora *inedita* dei signori cav. prof. Alberto Errera e prof. G. A. Zanon inviati del Municipio di Venezia all'Esposizione, tutti e due professori titolari del R. Istituto di marina mercantile di Venezia e autori del libro sulla *Industria navale* pubblicato a spese del R. Istututo di scienze.

II.

In questo rapporto gli autori dopo aver accennata comparativamente l'importanza della Esposizione marittima, ne descrivono i principali oggetti classificandoli tecnicamente.

Essi concludono che l'Italia sebbene chiamata alla industria agricola, più che a qualunque altro sistema di produzione, nulladimeno deve, e per ragioni politiche e per convenienze mercantili e pella sua postura e pel genio de' suoi abitanti e per l'avvenire che le si apre, dedicarsi alle costruzioni navali e a quelle in ferro puranco, cercando infrattanto di migliorare l'industria mineraria, al fine non di eguagliare la inglese, la francese, la belga e la svedese, ma da non lasciare ad esse il monopolio, e da avvicinarsi più che sia possibile alla produzione più economica dal ferro.

III.

In seguito essi si occupano dell'arte della corderia e della tessitura delle vele.

I cordaggi all'Esposizione di Napoli furono degni di particolari encomi, essendo stati parecchi gli espositori di bellissime manifatture di questo genere.

La corderia di Castellamare, i cavi di Spagna, i cordaggi del signor Angeli di Trieste, quelli pure del signor Marina di Trieste; la fabbrica di cordami a macchina dei signori Carrena e Torre di S. Pier d'Arena, si distinsero sopratutto, e fece mostra di cavi anche l'arsenale matittimo di Venezia, accanto a quella Castellamare.

« Senonchè, scrivono gli autori, è ben doloroso per noi il confessare che Venezia, la quale era pure rappresentata in questo ramo dalla sua storica corderia « la *Tana*, » che godeva in altro tempo tanta riputazione nella confezione dei cavi, a Napoli invece si dimostrò inferiore non pure all'Inghilterra, all'Olanda e alla Spagna, ma ben anca all'impero austro-ungarico, e alle città del regno d'Italia.

La corderia del cantiere di Castellammare ebbe il primato all'Esposizione, e difatto quei cavi per la loro bellissima apparenza primeggiavano su tutti; la Spagna le stava competitrice e la corderia del signor Angeli di Trieste non meritava minor lode, rappresentata com'era da prodotti finiti, quantunque comuni e mercantili.

I cavi invece di Venezia non potevano stare a paragone

con quelli che abbiam nominati, ma noi mettiamo pegno che nella confezione di essi non si pose quella cura che si ebbe a Castellammare nel commettere i cavi mandati a Napoli.

Forse che se così non fosse avvenuto la nostra *Tana* (sebbene fino ad ora sprovveduta di macchine a vapore) sarebbe stata rappresentata meglio di quello che nol fosse co' suoi cavi comuni.

La differenza fra i prodotti veneti e napoletani deriva però anche dal diverso modo di lavoro, e dai migliori congegni meccanici, e noi per averne una precisa notizia volemmo visitare il regio cantiere di Castellammare, soffermarvici con persone del luogo esperte nel mestiere, per addivenire poscia ad uno studio comparativo, chè invero senza recarsi sul luogo e giudicare coi propri sensi intorno alla condizione degli opifici industriali, si risica quasi sempre di pronunciare giudizi errati ed incompleti; tali e tante sono le arti che si mettono in opera ad una Esposizione, così agevole è il magnificare il proprio prodotto ed eseguirlo con una insolita speciale attenzione per lo scopo di ottenere una medaglia.

La corderia del R. cantiere di Castellammare ci parve in buone condizioni, ma non trovammo nè i nuovi sistemi di filatura, nè un metodo peculiare pella catramazione del filo, nè per la commettitura. Coll'ánimo ancora impressionato dall' ampiezza della Tana nell'arsenale di Venezia, di quella sala stupenda che non ha riscontro in altri luoghi, noi trovammo ben inferiore il locale di Castellammare, di guisa che tutta la superiorità e la diversità fra i processi industriali veneto e napoletano ci apparvero in ciò che la catramazione è differente e che altro è il motore. Inoltre abbiamo avvertito che per mancanza di meccanismi da svolgere il filo nel nostro arsenale, devonsi ordire i legnuoli (nomboli) dei cavi col filo rovesciato, cosicchè il pelo di esso non segue le spire cagionate dalla torsione, ma è posto in direzione contraria.

Chi ben osserva adunque questa causa, in apparenza piccola, sa immaginarsi l'effetto sul cavo.

Del resto noi vedemmo a Castellammare pettinare il canape così come anche altrove si costuma; la filatura ivi vien fatta nella massima parte nel modo ordinario; e soltanto quattro piccole macchinette, appena introdotte e portate dall'Inghilterra, torcevano il filo in modo speciale, risparmiando il locale per distenderlo. Ci disse però che ora vi era fatta una ordinazione di altre trentasei di queste macchine, sì da

avere tutta la filatura eseguita a quel modo. Per altro niente c'è di straordinario, senonchè il tamburo, attorno al quale si avvolge il filo, è mosso dal vapore; ma la vera filatura viene eseguita a mano dall'operaio.

Sarebbe inutile descrivere qui il metodo col quale si catrama il filo, chè differisce di poco dall'inglese. Il filo bianco si svolge dai primi naspi, passa per di sotto ad una traversa immersa nella vasca del catrame caldo, s'attortiglia di poi attorno un pezzo di cavo per lasciare sgocciolare l'eccesso del catrame, e viene tirato ed avvolto a naspi grandi, che son fatti girare dalla macchina a vapore. Ben s'intende dunque che la maggiore o minore quantità di catrame, del quale il filo s'imbeve, dipende dalla minore o maggiore velocità, onde il naspo viene girato.

Il fatto si è per altro che qui il filo vien catramato eccellentemente, e che ti si presenta con una tinta dorata.

In seguito poi, prima di ordire il cavo, il filo del naspo grande viene svolto di nuovo ed avvolto a naspi minori, che son quelli che danno il filo ai legnuoli.

È quest'ultima operazione che ridona al filo il suo vero andamento per seguire le spire dei cordoni, e che come dicemmo più sopra non si può fare nella nostra corderia per mancanza di mezzi.

In fine la orditura e torsione contemporanea dei legnuoli, non variano dall'antica se non per ciò che tutto è fatto col mezzo della macchina a vapore, la quale facendo girare un cavo senza fine, fa muovere con moto equabile il carro.

Dunque si dirà: che devesi fare in Venezia per ottenere cavi eguali?

Intanto è necessario introdurre il motore a vapore come a Castellammare, e poi catramare il cavo nello stesso modo, e togliere l'inconveniente del filo rovescio.

Queste stimiamo essere le vere cose da farsi, nè crediamo d'essere tacciati di prevenzioni in favore del nostro paese se altro non vediamo, e se non lo bistrattiamo come si ha il vezzo di fare da molti e ad ogni costo.

C'é in taluno il malvezzo di gridare alla fatale decadenza dell'arsenale di Venezia e di respingere come timide o troppo ardite le proposte di miglioramenti graduali, che l'esempio d'altri paesi consigliano. In tal guisa accade che gli animi si scorraggiano e l'opinione pubblica, abituata ad udire sempre ripetuto il passato, senza alcuna fede nell'avvenire,

tiene oggimai come quasi perduta ogni arte moderna di lavorazione nell' arsenale, e impossibile l' adozione di nuovi sistemi.

Accade ai Veneti quello che negli altri paesi d' Italia non si nota, ed è una soverchia inclinazione alla sfiducia nelle proprie industrie; sicchè quando si visitano gli arsenali delle altre regioni d'Italia, o i cantieri privati, e si scorge come le innovazioni non sieno poi tali da far strabiliare, e da impedire ad un animo risoluto d'imitarle, si acquista la persuasione del danno che con le stesse nostre affermazioni si procacciamo, e che continuamente si accrescerà, se non vorremmo liberarci così dell'albagia ridicola per un passato, che non è nostra fattura, come in un dissennato accasciamento per un presente, che di leggieri si potrebbe migliorare.

Difatto, proseguendo a parlare della corderia, ai Veneti non manca nè la materia prima di ottima qualità, non la buona pettinatura e nemmeno il buon filatore.

Ognun sa che nella Venezia si adopera il canape di Ferrara per confezionare i cavi, e questo canape, se non eguaglia in finezza e in morbidezza quello di Bologna, tuttavia a questo molto si avvicina, ed è per certo migliore del canape di Piemonte e di quello delle terre vesuviane. E lo diciamo migliore, quantunque molti esperti nell' arte della corderia reputino più confacente ai cavi il canape che ha il tiglio più duro ed è dotato di maggiore elasticità. Quest'ultimo infatti si manifesta più forte del primo quando si cerchi spezzare il tiglio per trazione, ma perde della sua forza se si prendano due o tre filamenti e si torcano facendoli di poi spezzare uniti tirandoli, mentre il primo potendo pur sopportare una maggiore torsione è più forte in questo stato che non sia quello.

Così dicasi della pettinatura. I pettini adoperati nella corderia dell'arsenale di Venezia sono differenti da quelli che si adoperano nella corderia di Castellammare, e riescono adattatissimi per diuturno esperimento al nostro canape. Noi vediamo passare quest' ultimo per tre specie di pettini, e il primo tiglio che se ne ritrae ha tale una finezza ed una morbidezza che rassomiglia ad una matassa di seta.

Che se da noi non vennero per anco adottati i nuovi meccanismi per filare i canapi dei cordaggi, tuttavia il nostro filo riesce bellissimo, nè punto si usa bagnarlo come in altri siti suolsi fare.

Il grosso dunque del male dei nostri cavi sta nella catramazione. Per vero quando si esamini il meccanismo usato finora nella nostra corderia per imbevere di catrame il filo, parrebbe impossibile che i nostri cordaggi tanto si dimostrassero inferiori a quelli di Castellammare. Forse questo meccanismo è troppo complicato inutilmente; però non sarebbe cattivo se non vi fossero altre cause concomitanti.

La vasca del catrame è della medesima specie di quella di Castellammare; eguale è la maniera di svolgere il filo dai primi naspi per poi avvolgerlo in quelli maggiori dove passa catramato. Questo filo da noi non si tuffa nel catrame per di sotto ad una traversata collocata nel mezzo della vasca, ma passa sopra a carrucole, le quali, ruotando in mezzo al catrame, tingono per ciò con quello che portano seco il filo, che sovra di esse riposa.

Le cause concomitanti dunque della cattiva nostra catramazione sono: la forza motrice, la cattiva qualità del catrame e forse il suo troppo riscaldamento.

Per isvolgere il filo dai naspi si adoperava fin qui nella nostra corderia la forza dell'uomo, la quale non può essere equabile, nè puossi con essa aumentare quanto occorra la velocità che deve avere il filo. Di qui la maggiore imbibizione di catrame di quello che occorra, e la ineguaglianza di essa.

Noi crediamo inoltre che un po' troppo si riscaldi il catrame fra noi, e converrebbe per ciò sorvegliare meglio la stufa, affinchè mai succedesse che il catrame bollisse. Ma quello che è insopportabile è la sua cattiva qualità. Una volta l'arsenale se lo provvedeva all'origine, ed ora invece lo ha per *fornitura*, ed ognun sa quanto sia facile in questa specie di traffico l'eludere le commissioni anche le più intemerate.

E che così sia, basta osservare e toccare il filo catramato da molti mesi; esso dopo tanto tempo si conserva ancora vischioso.

Finalmente i cavi del nostro arsenale riescirono fin qui imperfetti per ciò che nel commetterli si doveva adoperare la forza dell'uomo. Ma gode l'animo che ora a tutti questi inconvenienti si ponga un riparo. La nostra corderia ora tace perchè si sta riordinandola, introducendo anche in essa la forza motrice del vapore. Era ben giusto che concorrendo essa a soddisfare ai bisogni della medesima marina, fosse messa in grado di dare la stessa manifattura che vien fornita dalla corderia Castellammare.

Che se la corderia del regio arsenale non fece bella mostra di sè, peggio accadde delle corderie private. L'assenza dei prodotti di Venezia poteva indurre a ben triste giudizio l'animo del critico, e di certo se i nostri industrianti avessero coscienza di fare cose egregie, le esporrebbero assai di buon grado. A noi però incombe il dovere di occuparci anche di quei cavi di produzione nostrale, i quali non si videro in Napoli, e di eccitare i ricchi proprietari di quelle officine di Venezia a farsi pro' delle esperienze altrove eseguite, e di valersi dei nuovi meccanismi e del vapore come forza motrice.

È deplorevole che coll'ottima qualità del nostro canape non si abbiano cavi superiori a quelli degli altri paesi del regno e dello stesso impero austro-ungarico. Si deve ascrivere soltanto alla resistenza dei nostri fabbricatori di cavi all'adozione dei nuovi congegni necessari alla loro industria, se il consumo dei loro prodotti è così limitato. Ciò non avverrà più quando prendano la risoluzione di introdurre nei loro opifici i miglioramenti che loro indichiamo.

Le tele poi esposte a Napoli non pur dagli Inglesi ma dallo stesso signor Cav. Salvatore Maresca di Castellammare vincevano per qualità le nostre. Ci dolse però che quelle del signor Cogo di Venezia non si potessero trovare, e che le sole che si vedessero fossero quelle della Casa di pena, collocate però a tale altezza da rendere impossibile ogni esame sul luogo.

Le nostre tele sono eseguite a mano, e quantunque a prima vista sembrino belle e compatte, pure guardate di contro al chiaro si dimostrano così poco omogenee da dichiararle molto inferiori alla loro apparenza.

Lo sanno i nostri capitani, i quali dopo aver passata in mare una pioggia con le vele spiegate, le trovano di poi, quando vengono riasciugate, floscie di molto. Ciò dipende per questo che il canape non è molto purgato, e perchè non vuolsi ancora introdurre fra noi i telai mossi dal vapore. Con questi l'orditura si muove egualmente, ed equabilmente vien trapassata dalla trama, cosicchè omogenea riesce la tela ».

Poscia gli autori continuano a passare in disamina altri oggetti esposti, ed a farvi analoghe osservazioni; e dopo aver lamentato che Westermann ed Orlando non figurassero alla Esposizione, continuano:

« Se si guarda l'elenco dei modelli di nave esposti a Napoli, od anche quello dei premiati, potrebbesi ritenere che la costruzione in ferro italiana vi fosse abbondantemente rappresentata; in sostanza però all'Esposizione di Napoli voi non vedevate che una colluvie di modelli eseguiti in legno ed in massiccio, i quali venivano battezzati per costruzioni in ferro. Meno male per altro che fossero stati là rappresentazione di navi costruite, chè in quella vece erano progetti di bastimenti, che venivano costruiti in ferro solo dalla fantasia del costruttore.

Nè comparivano all'Esposizione parti di navi da costruirsi in ferro, le quali vengono dette *dettagli*, che dimostrassero come in Italia almeno si studia la costruzione in ferro, e si conoscono i diversi sistemi, che man mano vanno svolgendosi, per accrescere i pregi dei nostri bastimenti. Niente però di tutto questo, sebbene veggasi quanto importante sarebbe stato mostrarsi apparecchiati al rinnovamento dell'arte navale. Per esempio, tu non t'accorgevi che un tale modello doveva rappresentare un bastimento in ferro se non perchè lo indicava lo spessore delle ruote di prora e di poppa, e si può affermare che un solo disegno, quale era quello del signor Giovanni Rissetto di Genova rappresentava il vero bastimento in ferro. Però anche di questo disegno dovrem parlare di poi.

Che se tanto dicemmo della costruzione in ferro, non altrimenti possiamo parlare delle costruzioni composite.

Anche qui ci si aprirebbe un vasto campo per parlare in merito di tali costruzioni, e dire come la pensino diverse persone d'arte. Basti accennare che, mentre talune le ritengono buone, altre invece non si possono persuadere della loro convenienza, perciocchè dilatandosi il ferro per il calore, mentre il legno si restringe per l'asciugamento, stimano che la connessione delle parti di una nave formata di sostanze così differenti non possa rimanere tale quale converrebbesi in un galleggiante.

La osservazione degli ultimi è giustissima; però si può trovar modo di evitare questo inconveniente per quanto è possibile, e ciò col limitare di molto le parti di ferro, e col situarle in luoghi che facciano risentire meno che sia possibile al metallo le differenze di temperatura. Questo si ottiene stando piuttosto al sistema francese (Arman) che limita il ferro ai soli legamenti interni, costruendo il costato ed il fa-

sciame esterno di legname, mentre gl' inglesi costruiscono i loro bastimenti compositi anche con costato di ferro.

Quando dunque si abbiano tutte le precauzioni possibili noi crediamo che le costruzioni composite possano riescire profittevoli, e che costituiscano un buon mezzo di transazione fra le costruzioni in legno e quelle in ferro.

Tale sistema di fabbricazione delle navi sarebbe poi utilissimo all'Italia, la quale potrebbe ancora utilizzare l'eccellente suo legname; nè le parti di ferro dimanderebbero tutti quegli apparati nel cantiere, che, come vedemmo fin qui, furono un ostacolo per l'adozione generale delle navi in ferro.

Se dunque tale sistema doveva essere conosciuto dagli Italiani, come quello che loro è più profittevole, come ne diedero essi saggi all' Esposizione? Pur troppo che anche in questo ramo noi ci dimostrammo molto poveri, e rappresentammo veramente lo stato dei nostri cantieri, nei quali i bastimenti compositi di rado si costruiscono. E quantunque in Liguria sia stato assaggiato un tale sistema, tuttavia alla Esposizione noi non ebbimo la sorte di scorgere alcun modello il quale rappresentasse un vero bastimento composito, chè anche qui è d' uopo ripetere come i modelli nella maggior parte fossero costruiti in massiccio; cosicchè non potevasi indovinare a quale specie di navi essi appartenessero. Solo scorgemmo il progetto e il modello di una nave mista da intitolarsi « Principessa Margherita », il quale veniva eseguito dal bravo giovine signor Gennaro Bonifacio figlio di Agnello, ch'è un costruttore navale di Castellammare di Stabia.

Convien dirlo, un tal modello venne lavorato con isquisito lavoro, e si presentava di forme venuste; vi scorgevi le liste diagonali di ferro che legavano il costato; ma pure neppur questo, ch' era l' unico modello di tal genere, il quale attirasse l' attenzione, dava propriamente l' idea del vero bastimento composito; dappoichè molti legamenti principali in ferro non si vedevano. Quel valente giovane però veniva premiato, come meritavasi, colla medaglia d' argento di prima classe.

E dopo tuttociò veniamo finalmente a discorrere sulle forme delle navi.

Qui fa di mestieri che noi dividiamo le navi in due grandi classi, quella cioè delle navi a vela e quella dei bastimenti a vapore o piroscafi; e ciò non soltanto per la diversità del sistema, proveniente dal differente motore (vento e vapore),

ma anche per le condizioni speciali d'Italia in fatto di costruzione di bastimenti. Prima di tutto però è necessario ripetere ciò che abbiam detto fin da principio, cioè che l'Esposizione internazionale marittima di Napoli ebbe raggiunto da questo lato in ispecie tutto il suo scopo, quale dovea essere quello di dimostrare il vero stato dell'arte navale fra noi.

Ma se l'Italia ha presentato all'Esposizione un gran numero di modelli di navi e molti disegni ancora, non per questo però essa ebbe il primato, chè per ora, e per lunga pezza, esso rimarrà all'Inghilterra, la quale per altro avrebbe potuto inviare un numero ed una collezione di capi d'arte assai maggiore di quelli, che si ammiravano in Napoli.

L'Olanda inviò all'Esposizione alquanti modelli, fra' quali primeggiava un rimorchiatore pel Reno, costruito da Mathias Stinner III. Il Belgio fra i pochi modelli esposti, faceva bella mostra di un pacchetto postale. La Francia era molto bene rappresentata dalla sua Società *des Forges et Chantiers de la Mediterranee,* la quale mostrava il bel *trasporto* nominato *Enrico IV*, e quel graziosissimo modello rappresentante la nostra fregata corazzata nominata *Regina Maria Pia*. Questo modello, oltrecchè per la bellezza del tipo, omai però vecchio, si distingueva frammezzo a tutti per un lavoro squisito, cosicchè noi lo classificammo come il più elegante modello della sala. L'impero austro-ungarico era rappresentato specialmente dallo stabilimento triestino del signor E. Strudthoff. Nelle collezioni dei modelli però di questo costruttore noi avremmo desiderato scorgere qualche cosa di migliore, che dimostrasse viemmeglio la sua valentia; tuttavia era degno a vedersi il bark nominato *Seth*, il quale meglio compariva per le sue forme meno slanciate degli altri. Il bark *Emma* poi costruito nel 1869 dal signor Giuseppe Spadon di Trieste per conto dell'egregio armatore signor cavalier A. Lessa (delegato all'esposizione da quel governo), era degno anch'esso di farsi vedere; ma l'Austria poteva meglio farsi conoscere per le opere del suo Lloyd, per quelle del cantiere dell'*Adriatico-navale*, e finalmente per quelle pure dei costruttori fiumani. Finalmente la Svezia e la Norvegia erano poco rappresentate; i modelli non presentavano alcun segno caratteristico, quantunque colà bello sia il gusto ed eccellenti le forme delle navi.

Ma ritorniamo all'Italia.

Abbiamo, in sulle prime, distinte le costruzioni navali a

vela da quelle a vapore, per le nostre speciali condizioni. All'Italia è certamente dovuto il più grande encomio pelle costruzioni a vela, le quali possono gareggiare per fino con quelle delle nazioni più reputate, e ciò a merito speciale dei sapienti e ardimentosi lavori che si fanno in Liguria.

Un progresso degno di nota per altro noi scorgiamo anche nel Napoletano, e così pure nel Veneto; e sebbene quest'ultima regione alla mostra di Napoli non si facesse rappresentare, tuttavia noi stiam pagatori che ormai per forme di navi a vela essa non ha nulla da invidiare alle altre provincie della nazione.

Che se i costruttori veneti non vollero concorrere all'esposizione coi modelli delle loro navi, avrebbero potuto se non altro contrapporre ai vari e moltoplici lavori dei cantieri liguri un elenco statistico delle loro costruzioni, il quale togliesse dagli animi le tristi prevenzioni e gli inveterati pregiudizi. — Udimmo da persone autorevoli le più strane parole di sorpresa e quasi diremmo di dubbio, allorquando noi, interrogati nella condizione dell'estuario veneto, abbiamo dimostrato come egli si presti assai bene e meglio di qualsiasi altro luogo in Italia alle agevoli e compiute costruzioni navali a vela ed in legno. Il non vedere che modelli di galere antiche, fece vivere molti nella illusione che il *Bucintoro* fosse l'ultima produzione industriale di questi paesi, e che un museo colle sue anticaglie costituisse l'unica partecipazione dei veneti alla nuova vita marittima. Insomma a quanto giudicarono i tecnici e gli industriali, che a più riprese si soffermarono a studiare codesta parte della esposizione, a noi converrebbe insegnare a tutti l'archeologia navale, ma apprendere da ciascuno la costruzione moderna.

Nè ci valse il ricordare i tre bastimenti fatti in quest'anno a Venezia, dei quali uno di 800 tonnellate di staza e gli altri due da 550, non i due bastimenti di Chioggia di 450 e 600 tonnellate, e quello di 340 appena compiuto e tutti diretti dal Veritas internazionale.

La fama dei cantieri di Venezia e di Chioggia non risuonava nell'ampio salone dell'esposizione, dove indarno si cercavano i loro modelli, mentre da ogni bocca si pronunciavano meritate lodi ai cantieri liguri, i quali pella lunga abitudine di lavoro, e pella valentia dei costruttori ebbero pochi riscontri in Italia; di quei cantieri liguri i quali sono ancora la maggior gloria della marina mercantile del regno, per le ot-

time qualità nautiche e per le forme proprie ed appariscenti all'esteriore delle navi che producono.

Ma come fiorì la costruzione delle navi a vela fra noi pel continuo lavoro, così quella dei piroscafi rimane tuttora in uno stato quasi diremmo primordiale per questo appunto che navi a vapore non sono conosciute dai nostri cantieri, fatte le pochissime eccezioni che tutti conoscono.

E tale stato primordiale si dimostra appunto nei modelli e nei disegni di piroscafi esposti a Napoli dai costruttori italiani, e ciò sia perchè quei modelli come dicevamo non rappresentavano che bastimenti vagheggiati ma non istruiti, sia ancora perchè in Italia finora pochissimo si è studiata la costruzione delle navi a vapore, se non altro per apparecchiarsi a fabbricarle quando si presentasse l'occasione. A che giova l'accuratezza delle forme esteriori in questa specie di bastimenti, se mancano in essi quelle proporzioni e quelle configurazioni di carena, le quali di già sono inveterate nelle marine più progredite, perchè da esse sperimentate le più profittevoli. Il vero tipo di bastimento a vapore non devesi distinguere per ciò solo che ai fianchi porta le ruote, o perchè a poppa ha la nicchia per la collocazione dell'elica; esso varia essenzialmente nella carena dal bastimento a vela, quantunque il profano dell'arte non se ne faccia accorto.

In quella vece i modelli di piroscafi presentati alla esposizione di Napoli dai costruttori italiani sono, nella loro totalità, quasi dicemmo, bastimenti a vela allungati e portanti a poppa una nicchia dove vorrebbesi collocare l'elica. Difatto le loro forme assolute e quelle relative della prora alla poppa sono quasi identiche a quelle del bastimento veliero.

Ma ancor già dai primordi della introduzione delle macchine a vapore a bordo dei bastimenti, quelle forme principiarono a modificarsi. Da principio, vista la necessità di diminuire la resistenza delle carene si cominciarono a vedere i vapori stretti e più acuti verso prora di quello che le navi a vela non fossero, e per ciò anche la sezione maestra veniva fatta retrocedere sempre più. In seguito si cominciò ad istituire indagini anche sulla forma delle linee d'acqua, e si sperimentarono profittevoli le linee d'acqua *concavo-convesse*. Ora poi siamo arrivati a tal punto nel modificare e forme e proporzioni fra la prora e la poppa del bastimento, che a dirittura può dirsi invertita la forma della nave a vapore in confronto di quelle a vela, cosicchè nella bassa carena la poppa di queste ultime

appena si presterebbe a formare la prora di un piroscafo, o la prora surrogare la poppa.

Con tale inversione di forme si trovarono i maggiori utili non solo nella velocità dei piroscafi e nel consumo del combustibile, ma ben anco nella collocazione delle macchine a vapore a bordo.

Ma quale dei costruttori italiani che si fecero rappresentare con modelli di navi mercantili all'esposizione, si informò a questi principi? È doloroso il dirlo, ma pur troppo quasi nessuno raggiunse quelle forme che ad un piroscafo pur si conviene. Noi vedemmo, lo ripetiamo, bei progetti in modelli e in disegni, i quali esteriormente si presentavano con forme venuste, ma se tu ti facevi ad esaminarli attentamente, vedevi le carene discostarsi di molto dalle forme oggi adottate dai provetti costruttori di piroscafi.

Abbiamo detto di riparlare del modello di bastimento misto del signor Gennaro Bonifacio, che fu premiato come uno dei più belli fra quanti vennero presentati dai costruttori italiani. Or bene anche esso aveva forme di carena assai differenti da quelle dei piroscafi inglesi. Non una linea d' acqua di prova *concavo convessa;* la sezione maestra si avanzava troppo verso prora, cosicchè questa parte della nave riesciva soverchiamente gonfia.

Lo stesso dicasi di tanti altri modelli e disegni pure premiati, e di rado ne vedesi qualcuno, che in vicinanza della chiglia avesse forme proprie.

Questa proscrizione generale delle forme più confacenti nei piroscafi non deve ascriversi a cause accidentali, ma si rivela costantemente come una massima generale dei nostri costruttori, ed è un biasimevole difetto della scuola italiana.

Difatto un solo dei progetti esposti a Napoli dai costruttori italiani attirava l' attenzione dell' universale per le sue forme proprie e pel gusto veramente inglese. Era questo il progetto dell' ingegnere genovese signor Giovanni Rissetto, progetto però eseguito da esso in Inghilterra, come si vede chiaramente dacchè reca la data da Liverpool in agosto 1870.

Anche questo disegno venne giudicato meritevole della medaglia d'argento di prima classe, e così venne accomunato e pareggiato ad altri ben dissimili da lui.

Un tale stato di cose è ben deplorevole, dappoichè se anche la costruzione di piroscafi da noi fin qui ebbe a mancare tuttavia dovremmo esservi apparecchiati da gran lunga, ed

avremmo dovuto seguire attentamente il progresso fatto nella arte specialmente in Inghilterra; far tesoro di tutta la serie di innumerevoli esperimenti per trovarci ora nelle medesime condizioni degli altri.

In quella vece se non vorremo almeno adesso studiare, converrà che passiamo prima per tutti quegli stadii che gli altri hanno ormai valicato, e sarà dannoso per noi trovarsi ancora al principio.

È necessario smettere i pregiudizi, spogliarsene affatto, e perciocchè abbiamo ancor tempo, non isdegniamo di ricorrere ai nostri maestri d'occidente.

Noi avremmo desiderato vedere molti costruttori nostri compatriotti attorno a que' bellissimi modelli, dei quali fece mostra l'Inghilterra, per analizzarli e per imprimersi ben nella mente le loro forme. Noi avremmo voluto vederli attorno ai modelli dei signori Napier e Sons di Glascow, quali erano quelli dei piroscafi *Ville de Paris*, *Queen of the Thames*, *Lord of the Isles*, ecc., e quelli per la navigazione fluviale: *Neptune*, *Queen of the Orwell* e *Macleod*.

Come pure avremmo voluto che esaminassero i due bellissimi modelli l' *Asia* e l' *Espresso* dei signori Wigham e Richardson di Newcastle, i quali rappresentavano i due piroscafi dello stesso nome posseduti il primo dal signor Rubattino pel servizio delle Indie, l'altro dal signor Lavarello pel servizio transatlantico. È un dolore vedere i nostri connazionali ire all'estero per acquistare i loro bastimenti, ma è poi una gran compiacenza per l'italiano vedere accresciuta la sua marina mercantile per mezzo di bastimenti cotanto appariscenti.

Così pure erano degni d' attirar l' attenzione i modelli del signor Andrea Leslie W. C. di Nevcastle, fra i quali primeggiavano la *Princess of Wales*, la *Duchess of Sutherland*, piroscafi questi a ruote, e il pacchetto ad elice a quattro ali nominato *Ticho-Brahe*.

Che se ora è passata l'occasione di osservare tanti bei tipi, pensino i costruttori italiani, che i mezzi per istudiare ora sono facilissimi per tante pubblicazioni recenti, le quali contengono atlanti di classiche bellezze in piroscafi.

Fra tutte basti citare « The modern system of naval architecture » dell'illustre J. Scott Russell, e il « Shipbuilding » edito del professore Rankine.

Se non abbiamo l'abnegazione di copiare affatto questi ca-

pilavori, studiamovi almeno sopra, e cerchiamo d'imitarli se desideriamo far divenire nelle industrie veramente marinaria l'Italia.

Che noi poi bene ci apponiamo in questa critica lo dimostrano non solamente i fatti enunciati, ma pur anco l'opinione dei più autorevoli fra gli uomini che di siffatti argomenti impresero a trattare. Ci si permetta anzi di citare un brano scritto recentemente del commendatore Edoardo D'Amico, deputato, tratto da un articolo intitolato: « L'industria marittima e l'Italia meridionale. » Così egli si esprime:

« Fra la gran quantità di modelli nostrali esposti, non ve « ne sono che pochi, i quali meritino molta lode.... Essi però « non bastano a consolarci, poichè se togli il progetto della « nave mista del signor Rissetto, che è da costruire, non ho « trovato tra i modelli nostrali *alcuno* che regga al confronto « dei tipi che presenta la collezione del Napier di Glascow, « del Richardson di Liverpool, del Leslie di Nevsastle ed « altri esteri (1) ».

Dopo queste luttuosissime ma autorevoli parole, si perdonerà a noi se la nostra critica ebbe a riuscire piuttosto acre e consona con quella dell'illustre deputato e dotto marinaro.

Ed or che abbiamo parlato dell'Italia in generale, qualcuno dimanderà che cosa noi possiamo dire del Veneto.

Noi l'abbiamo detto poco prima, il Veneto non si è fatto rappresentare all'esposizione con modelli di navi nè a vela, nè a vapore. L'Istituto reale di marina mercantile soltanto aveva mandato alla mostra, oltre che una cassettina contenente modelli d'attrezzatura, ed oltre ad alcune monografie scritte dai professori dell'istituto medesimo, anche un atlante di disegni di piroscafi, di un brigantino a palo, e di copie di macchine a vapore marine. Questo atlante, che era corredato da un fascicolo di calcoli relativi a quei progetti, era frutto di quella scuola serale di costruzione navale, chiusa presentemente per mancanza d'incoraggiamento e d'aiuto da parte delle autorità cittadine. Gli operai dell'arsenale marittimo, che convenivano numerosi e diligentissimi, in soli tre anni di studio, senza nessun apparecchio anteriore, erano arrivati al segno da saper costruire piroscafi.

Ma prescindendo da ciò, questo atlante, il quale unico rap-

(1) Vedi *Giornale dell'Esposizione marittima di Napoli*, secondo articolo, dispensa dodicesima.

presentava Venezia in fatto di navi, non arrivò a Napoli, che quando l'esposizione era aperta di già, e però non potè venir giudicato. Ciò poco importa per altro, dappoichè anche quei disegni non erano che progetti, i quali lasciarono a Venezia il rimprovero che le si fa di non aver mai costruito un vero piroscafo mercantile. E ciò è vero, perchè la sua marina mercantile non fece mai nulla in proposito.

Tali fatti sono ben dolorosi pei veneziani in particolare, conciossiachè nel loro paese non vi sia stata neppur quella gara, che vedemmo fra gli altri costruttori italiani, nel mandare almeno progetti di piroscafi all'esposizione.

Ma che possiamo pretendere d'altronde dai costruttori veneti, se sappiamo come sieno incoraggiati dalle costruzioni dei bastimenti velieri? Quando mai potremmo sperare che nei loro cantieri sorgano bastimenti a vapore?

Se è lecito per altro presagir qualche cosa, noi ora diremo su che si fondino le nostre speranze.

Noi mettiamo ancora fiducia nelle forze pecuniarie del paese e nella coscienza che hanno i nostri costruttori dei nuovi bisogni del tempo. E se, non tenendo conto di quella miriade di progetti che ci ammorbano, volessimo trarre lieti auspici da qualche istituzione recentemente formata, della Società marittima ci accadrebbe di parlare. Il suo capitale ora non sorpassa è vero il milione di lire, anzi forse nemmeno lo raggiunge: le ordinazioni che fece di due bastimenti a vela e in legno di 500 tonnellate di registro daranno lavoro al paese, ma nulladimeno noi speriamo che appena l'opinione pubblica avrà manifestato il suo giudizio, la Società stessa vorrà aumentare il proprio insufficiente capitale, e grado grado formerà un opificio atto alle costruzioni in ferro.

Nè tutto manca a Venezia, sendochè come ora lo stabilimento Neville principia ad accettare riparazioni delle bette costruite in ferro, le quali servono per l'escavazione dei canali, e come esso ora assunse la costruzione di una macchina di 40 cavalli nominali da porsi a bordo di un rimorchiatore, che farà il servizio del porto, così questo stesso stabilimento senza trascurare le attuali sue industrie, potrebbe coadiuvare questa Società per piantare le basi di un cantiere atto a costruzioni in ferro a vapore.

Se questo per avventura avvenisse, i costruttori veneti dovrebbero bene apparecchiarsi a tale stato di cose, e sarebbe necessario ch'essi studiassero di proposito la costruzione dei

piroscafi, spogliandosi affatto di pregiudizii e prevenzioni, ed attingendo norme su quelle classiche bellezze di forme e bene appropriate che si scorgono sulle più recenti opere inglesi.

La regia biblioteca Marciana possiede già delle opere d'architettura navale moderna, e vorremmo sperare che anche la benemerita Fondazione Querini-Stampatia arricchisse la sua insigne biblioteca di libri moderni dell' arte nostra, affinchè i nostri costruttori e specialmente i più giovani avessero modo di fare studi cotanto necessari al loro paese.

Con ciò noi terminiamo (dicono gli autori) la nostra relazione sulla esposizione internazionale marittima di Napoli, perciocchè non saremmo competenti nel giudizio di altre opere ed egregie industrie che vi erano rappresentate.

Se vi fosse bisogno noi parleremmo volentieri del Nausimografo del cavalier Esposito, del Diagometro del professore Palmieri, del Correttore delle corse, della Rosa mobile dei professori Zamara, del Micrometro del prof. Schaub, ecc. (1); ma tutti questi istrumenti sono già ben conosciuti per le descrizioni fatte nei giornali; e del resto gli egregi loro autori non hanno bisogno delle nostre lodi, sendochè ad esse eglino sono ben superiori. La pubblica opinione e il giudizio degli specialisti, hanno dichiarato che queste, come altre egregie opere, che pur noi abbiamo ammirato, erano degne di quella grande festa del lavoro che fu l' esposizione internazionale marittima ».

---

(1) A proposito di questi ed altri oggetti esposti a Napoli, fu parlato specialmente in altre parti dell'ANNUARIO; e precisamente nelle *Industrie* a pag. 696 e 697, nell'*Ingegneria* a pag. 748, e nella *Medicina* a pag. 490.

XVIII. - ESPOSIZIO

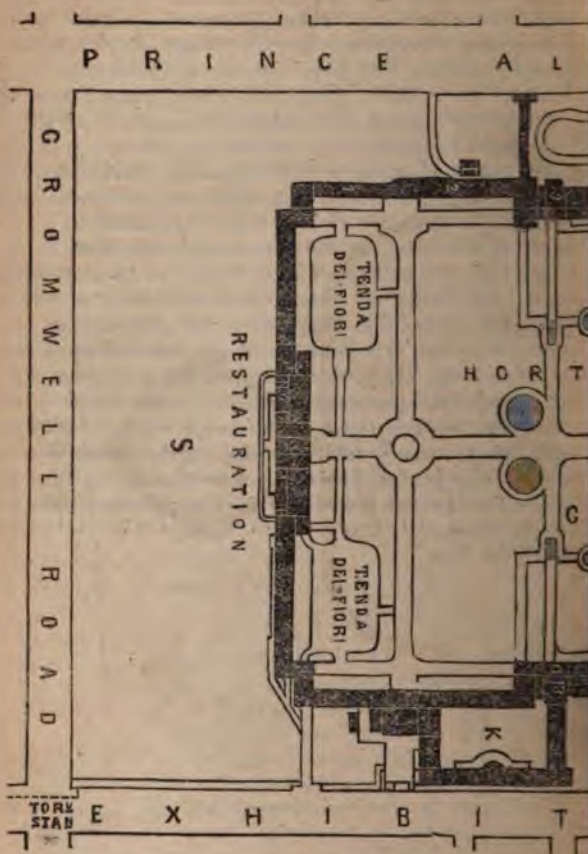
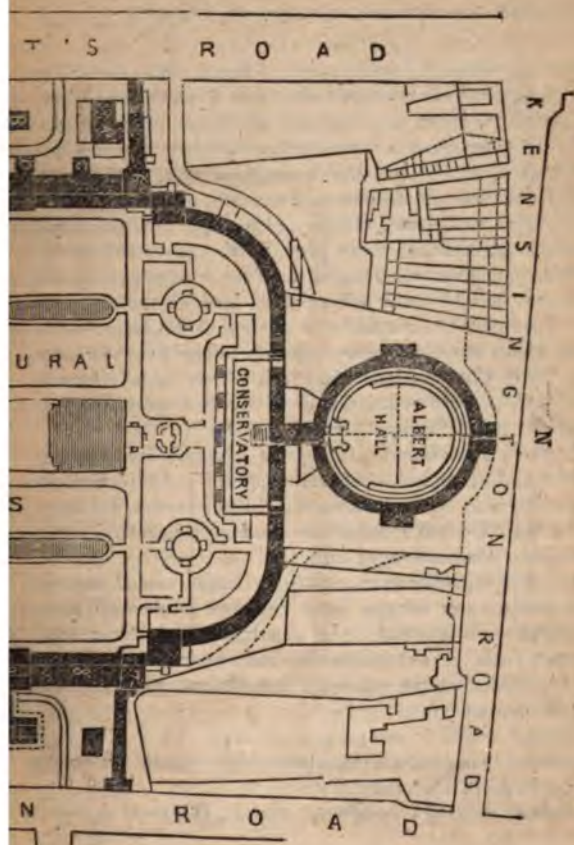



Fig. 33. Pianta dei locali d

1. Lavori in terra cotta. 2. Nuove invenzioni. 3. Scala. 4. F
d'argilla. 10. Mosaici. 11. Stoviglie. 12. Porcellane. 13.
animali vivi. *B*, Edifizio scolastico svedese. *C* a *I*, Local

ESSI E CONCORSI

NTERNAZIONALE DI LONDRA.

chine per lavorare le lane. 6. e 7. Scale. 8 e 9. Lavori aperte, lavori d'argilla e in terra cotta. *A*, Locali per .

I.

Esposizione internazionale di Londra.

Per vastità e grandiosità dell'insieme, l'Esposizione del 1871, aperta il 1.° maggio e chiusa il 30 sett., non si può paragonare nè a quella del 1851, nè a quella del 1862, ma presentò per utilità vera un progresso incontestabile. Dapprincipio era intenzione del governo inglese che le esposizioni si avessero a succedere di decennio in decennio, come si era incominciato. Questo piano fu modificato, deliberandosi che le esposizioni non avranno l'universalità delle precedenti, ma saranno annuali. Esse devono abbracciare ogni anno soltanto alcune specie di oggetti, così che in sette a dieci anni sarà compito il ciclo di tutta la produttività mondiale e ricomincierà di nuovo la serie. Non viene accolto nessun oggetto senza previo esame e consenso della Commissione. Nei locali non sono ammessi perciò che articoli veramente degni di essere esposti, sia per la novità o sia per il buon mercato.

Sono aboliti i premii per gli oggetti esposti; soltanto per i ventagli si assegnarono quest'anno alcuni premii, uno dei quali fu guadagnato dalla principessa Luigia (sposa del marchese di Lorne). Un'altra eccezione fanno gli oggetti d'arte, i quali vengono ammessi ogni anno.

L'edifizio dell'esposizione è costruito nello stesso terreno degli anni scorsi, non occupa però che una parte dell'area. La costruzione è in mattoni, con ornati bellissimi ma semplici in terra cotta e naturalmente con vasta copertura di cristalli. L'edifizio, senza calcolare i fabbricati già esistenti, costa 74,031 lire sterline.

L'esposizione aveva il suo proprio giornale che usciva ogni secondo giorno, compilato e stampato nell'edifizio stesso col titolo: *The Key* (la Chiave).

L'esposizione del 1871 comprese quattro Divisioni e dodici Classi.

La prima Divisione era quella delle Belle Arti, la sola che, come abbiamo già detto, si troverà tutti gli anni, ma di cui non è nostro ufficio occuparci.

La seconda Divisione, Manifatture, comprendeva le macchine, le materie prime e i prodotti industriali, nonchè gli oggetti edu-

tivi. La prima classe abbraccia tutto ciò che appartiene al vasellame. Dalle stoviglie più comuni alle più fine porcellane, dalle antichità romane ed egiziane sino alle ultime invenzioni, questa raccolta contiene tutto ciò che può formarsi in terra con una perfezione unica sin'ora. La seconda classe abbraccia tutta l'industria lanifera, dal vello della pecora, del lama, ecc., animali che si trovano vivi nell'annesso A, sino alla sua più completa preparazione. La commissione dell'esposizione esentò dalle spese le macchine a vapore che meritavano d'essere esposte per la loro particolare costruzione, ed assegnò loro i locali B, D, E, F, G, H, I, mentre le macchine mobili agivano all'aperto. La terza classe conteneva oggetti educativi d'ogni specie e d'ogni paese; panche, libri, oggetti ginnastici, strumenti scientifici, carte, ecc., trattati dei varii sistemi scolastici e saggi degli scolari; strumenti musicali e scuole di musica, finalmente una ricca scelta di balocchi, che pervennero per la massima parte dalla Germania.

La terza Divisione abbracciava soltanto strumenti scientifici. Degli oggetti, circa 300, qui esposti, quasi ciascheduno serve ad uno scopo speciale. Termometri, pirometri, metallometri, filtri, macchine a vapore, apparati da palombari, lampade da segnali, carta di cotone, ecc. Qui v'eran pure la raccolta di armi di Meyrick, che dà un quadro storico delle armature, e i prodotti dell'arsenale di Woolwich.

La quarta Divisione, Orticoltura, comprendeva gli strumenti e prodotti da giardino.

Le esposizioni che avranno luogo negli anni venturi a Londra saranno così divise:

1872. — Cotoni - Gioiellerie - Istrumenti musicali - Esperimenti acustici - Oggetti di cartoleria.

1873. — Seta e velluto - Acciaio e coltelleria - Istrumenti chirurgici e applicazioni - Carrozze - Sostanze nutritive - Culinaria.

1874. — Trine, merletti e macchine relative - Genio civile, architettura e materiali di costruzione - Cuoio - Selleria e bardature - Illuminazione artificiale - Manifattura del gas - Legature di libri.

1875. — Tessuti - Disegni dei tessuti e metodi di colorire - Orologi - Manifatture in rame e surrogati dell'argento - Esperimenti idraulici - Surrogati dell'acqua.

1876. — Opere in metalli preziosi e imitazioni - Fotografia e apparati fotografici - Pelliccie, piume, lavori in cappelli -

Macchine agricole - Istrumenti scientifici - Uso dell'elettricità.

1877. — Oggetti di tappezzerie in carta e stoffe - Decorazioni in carta pesta - Esposizione igienica.

1878. — Ricami - Vetrerie - Genio militare - Armi - Ambulanze - Architettura navale - Modelli di imbarcazioni - Esperimenti contro gl'incendi.

1879. — Stuoie - Manifatture di lino e canape - Oggetti in ferro e metalli forti - *Necessaires* e oggetti da viaggio - Macchine orticole e prodotti - Uso del magnetismo.

1880. — Sostanze e prodotti chimici, esperienze e processi farmaceutici - Vestiario - Industria ferroviaria, locomotive, vagoni, ecc.

II.

L'Esposizione internazionale degli operai a Londra.

L'esposizione internazionale degli operai (Workmen's international Exibition) in Londra ha fatto conoscere all'estero molte piccole industrie italiane e molti piccoli artefici, che prima erano o ignorati o da abili speculatori soprafatti. Varie provincie del regno concorsero a questa mostra, ma l'iniziativa ne provenne da Venezia. Quivi l'illustre deputato Layard (nome caro alla scienza pelle scoperte di Ninive e per l'opera avuta nel costituire la Società Salviati e C. pei mosaici e soffiati) aduuò alcuni amici affinchè dessero opera a costituire il comitato promotore.

L'esempio ebbe imitatori; e poscia il governo italiano elesse una commissione che centralizzò il lavoro dei singoli premii e inviò quindi un suo rappresentante a Londra.

Le relazioni ufficiali che furono già pubblicate, diedero minuta contezza di tutto ciò che di più ragguardevole fu esposto: a noi basterà ora accennare alla importanza speciale che ebbe questo primo convegno dei prodotti dell'ingegno umano, svelati al pubblico in tutta la loro interezza e senza che il nome del capo-fabbrica o del capitalista celasse quello dell'operaio.

L'Agricultural Hall Company concedette pell'esposizione il locale a Islington, che non era propizio all'uopo; invero i suonatori, funambuli, cerretani, cantanti vi si davano con-

vegno e il pubblico non era certo il più adatto a gustare i pregi dei lavori esposti. Arrogi che all'opinione pubblica preoccupata dalla guerra truculenta che accadeva, non potevano essere gradite nè piacevoli queste pacifiche feste del lavoro.

Però ad essere imparziali affermeremo, che gli orridi fatti militari che accadevano in questo torno di tempo, non valsero a togliere del tutto la curiosità e l'interesse per codesta mostra internazionale.

Ciò che nocque piuttosto, fu la cura soverchia del Comitato centrale di Firenze di avvertire i Comitati locali a badare pel sottile prima di inviare operai a Londra. Si esagerarono di molto le difficoltà, e le conseguenze furono delle più deplorevoli, poichè i municipi e le provincie, i quali erano stati (dopo molti ragionamenti) persuasi della utilità della spesa, appena ebbero dal Comitato una circolare ispirata alla perplessità e alla dubbiezza, se la tennero per detta: e cominciarono a intiepidire lo zelo degli stessi benemeriti consiglieri, e a pensare se non sarebbe stato opportuno di risparmiare ai lavoranti la pena di un lungo viaggio ed al Municipio un dispendio.

Sono adunque da lodarsi le città che o con denaro raccolto a dei Comitati locali o altrimenti, diedero ad una eletta di operai i mezzi acconci per visitare l'esposizione e le maggiori fabbriche inglesi.

Chi scrive vide taluno di questi delegati, viaggiare alla buona e con somma economia, procacciarsi disegni, modelli, piccoli oggetti necessari alla professione, libretti, indirizzi, prezzi-correnti e avvisi, e guide, e manuali; con piccola mancia ebbero aperto l'adito a luoghi da cui appresero più che in un anno di lezioni serali alla melanconica scuola del villaggio o fra le disadorne pareti e la pitocca suppellettile delle nostre accademie. Ma giova avvertire dippoi che recandosi sui luoghi, cotesti operai si fecero conoscere, avvicinarono parecchi committenti o nuovi, o sconosciuti, oppure noti anche per lo innanzi per commissioni avute e pagate esattamente. Ora il contatto, le conoscenze personali, il dialogare sulle diverse abitudini dei paesi e l'acquistare il sentimento del paese (per così esprimermi) arrecò grande vantaggio. Opere svariate in legno, in oro, in ferro, in bronzo, in vetreria, arnesi di forme differenti e molti oggetti ai quali l'inglese non si dedica e che deve accattare dall'estero e pel quale riconosce la superiorità dell'altrui buon gusto — furono venduti o direttamente commessi.

Gli inglesi hanno durato fatica a credere che parecchie fra le opere esposte uscissero dalle umili officine di poveri lavoranti o fossero compiute nelle ore di ozio che il capo-fabbrica concedeva, perchè attendessero alle proprie faccende.

Ora questa singolarità nell'industria italiana fu messa in chiaro nella esposizione, in modo che la sorpresa del *Times* e di altre gazzette importanti, divenne tosto ammirazione. Figuriamoci, se quei sterminati *ateliers* inglesi e la concentrazione di lavori in un solo opificio e l'uso dei grandiosi e complicati congegni e di strumenti che la meccanica ha così perfezionati che manca loro soltanto il pensiero — possono stare a paro coi nostri bugigattoli, colle catapecchie disseminate in sparute cittaduzze, dove si aspetta affannosamente la venuta di un principe o la visita periodica di qualche furbo antiquario o di mecenati rivenditori delle altrui opere che fanno, a buon mercato, l'ufficio di protettori delle arti e della industria.

Non possiamo ora citare troppi nomi, ma assicuriamo il lettore che dalla personale conoscenza di varii fra i migliori lavoranti italiani e dalla dimestichezza con cui usammo socoloro, abbiamo raccolto tali notizie confidenziali ed intime da persuaderci vieppiù, che soltanto l'alimento del capitale difetta al genio dell'operaio italiano, e che quando a questo sarà provveduto, noi ci saremo assicurato un posto eminente nella gara dell'industria.

Potremmo narrarvi per filo e per segno la storia minuta della vera genesi di parecchi magnifici e cospicui lavori che brillavano nell'*Agricultur Islington Hall.* Eccovi una per tutte la dolorosa istoria.

Un artefice da umili nascimenti, accettato per preghiera di madre, in qualche modesta officina, si occorre in un capolavoro che lo ispira, non ha pace fino a che non l'abbia riprodotto: si strugge nei conati che a nulla riescono, e scorato abbandona a mezzo l'impresa.

Un amico di casa, uno straniero che per avventura lo conosce, il padrone stesso (di rado, però) cominciano ad addarsene: lo riconfortano, e il lavoro esce bellissimo dalle mani inconsapevoli di un uomo, al quale manca la fede in sè stesso, e non ha studi, non conosce il disegno, non uscì di casa propria, non vide quanto si è fatto prima di lui. Ora dopo che la prima prova riuscì, il talento dell'artefice presa maggiore confidenza nel misurarsi alle ardue cose dell'arte o dell'in-

dustria, giunge a spiegare tutta la ricchezza delle proprie facoltà, e qui, o una commissione, o un lavoro fatto a sorte, o il compimento di ciò che altri cominciarono, avvia sulla strada buona il timido uomo, a cui in breve la fama e i pingui guadagni daranno la pace e gli agi della vita.

Codesto non è un romanzetto che io vi abbia sbozzato per amore di episodi, ma la verità nella sua forma prima, in tutta la nudità colla quale mi si è manifestata.

Nella esposizione internazionale cotesti uomini di genio ebbero ampio campo da manifestarsi. E quantunque gli inglesi ricchi ed appartenenti alla *high life* non fossero a Londra, ovvero altri interessi li preoccupassero, nulladimeno, coloro che o compravano per conto dei loro signori o facevano essi gli acquisti per scopo mercantile, non si lasciarono sfuggire la buona occasione.

E qui vi dirò che l'artificio dell'inglese quando scopre un operaio di ingegno, è tale che di rado gli accade di non cogliere nel segno. La prodigalità britannica è ancora il *credo* di molti operai; sicchè mentre diffidano delle smargiassate francesi e si irritano delle loro vanterie, stanno assai di buon animo ad udire le promesse inglesi, che sono di spesso precedute da esibizioni di denaro, ed anche si compiacciono di vedersi lusingati con lodi e col riconoscimento della loro abilità industriale, sugli operai di qualsiasi altra nazione. L'inglese adunque è come un bracco che scova la preda del cacciatore, egli fiuta, annasa, raspa. E quando può riuscire a trovar il lavorante fuori dell'officina, ad abboccarsi con lui, a occuparlo unicamente per conto proprio, sfuggendo alle commissioni date di seconda mano nelle quali tutti guadagnano, meno l'assuntore dell'opera, egli è contento come una pasqua. Molti antiquari sel sanno. E paventano sempre che ciò avvenga: e perchè conoscono i loro polli, così prevedono le cose a tempo: e io vi so dire di taluno il quale vietò senza reticenze ai propri lavoranti di inviare checchè si fosse a Londra e (peggio ancora) di recarvisi nella tema di vedersi assottigliati i propri lucri e carpita la mano d'opera.

A questi operai, che resistendo alle dure minaccie di chi faceva guadagnare penosamente un pane, andaron alla esposizione, io auguro buona riuscita e non credo che il soverchio ardimento li abbia fatti pericolare. — O con me o contro di me — ecco il dilemma posto a costoro da quella gente avida di lucro che raccoglie mobiglie nuove e le vende

per antiche, che fan prosperare bensì una manifattura ed un commercio utilissimo di cose di altri secoli, e ispirano amore allo studio dei capolavori, e riducono molti artefici ad eccellere nella imitazione di vasi, specchi, vetrerie, maioliche, cornici, tavole, sedie, armadi, pavimenti, tappezzerie, decorazioni, ecc., ma sono il vampiro che sugge il sangue del povero lavoratore.

Ora all'esposizione voi andreste veduti di cosifatti oggetti (come vi dirò in appresso) e non pochi — ma le lagrime che hanno costato e quelle che forse faranno versare, l'indigenza dell'espositore, le inudite economie che fece nel vitto della derelitta famigliuola, per trovare il tempo ed i materiali bastevoli all'impresa, tutto ciò non si legge sul cartellino che dà il nome dell'oggetto e di chi lo eseguì, ma è la storia vera e recondita che il narratore delle industrie italiane non lascerà trascurata.

Fin d'ora, posso dire (e ciò varrà a togliere qualche tinta fosca del mio quadro) che parecchie commissioni furono date ed altre se ne promisero dagli inglesi a coloro che vollero recarsi sul luogo a studiare l'esposizione, e molti maggiori ne sarebbero venuti se le preoccupazioni della guerra non avessero diminuita la calma e la flemma negli affari che rendono così gradito il mercante inglese all'animo dell'operaio italiano.

Un fatto che accadde al più valente fra i nostri artefici, valse a dimostrarlo. Il Cortellazzo (inviato dal comitato di Venezia alla esposizione) potè in fatto attirare sopra di sè con maggior fortuna degli altri la pubblica attenzione.

Quando il Cortellazzo espose l'orologio al negozio Salviati, *Saint James Street*, N. 30, si fecero diramare un centinaio di inviti alle persone più notevoli della *city* perchè ne avessero notizia. La parte più eletta della città recossi a Saint James a vedere l'opera stupenda; e lo stesso Gladstone, quantunque da altre cure affaccendato, pure trovò il momento di entrare nel negozio Salviati e ammirarla: e coll'artefice, volle tener parola, e tanto gli piacque e così grande stima ne prese, che invaghitosene, lo invitò a recarsi una sera a casa propria, in un convegno a cui avrebbe assistito il fiore della società di Londra. E perchè in codeste radunanze, amano gli inglesi di raccorre quanti maggiori possono i bei lavori di arte, così fece calde instanze presso il Cortellazzo, per poter avere un suo bellissimo orologio e farlo vedere

agli amici, e dal Drake e da altri ottenne che parecchie altre leggiadre ed ornate fatture del Castellazzo potessero essere tutte raccolte nella sua sala, per rendere più cara la serata.

Il 13 luglio si aprirono a questa *soirée* le sale del ministro e fra gli invitati vi ebbe appunto il Cortellazzo.

Colla benevolenza non disgiunta da affabilità e senza il sogghigno dei mecenati, che credono elevare l'artista fino a sè stessi mentre in verità sono dessi onorati sempre dal genio, il Gladstone fece ogni maniera di gentilezze al nuovo venuto e lo presentò ad amici, e lo volle condurre attorno alle bellissime sale quasi insuperbito d'averlo a fianco.

Il Gladstone ammirando l'orologio, la coppa, i cofanetti, la spada, l'album pel Museo Kensington ed altri oggetti del Cortellazzo, dolente che quelli del Layard essendo in Spagna non potessero ivi trovarsi, lodò i pregi di architettura, di ornato e di figura che variamente si manifestavano, eccitando l'artefice a formare un grande laboratorio, e lasciandogli intravvedere così alla sfuggita la probabilità di maggiori commissioni.

Il D'Azeglio presente alle dimostrazioni di stima che, fatte ad un suo connazionale, ridondavano ad onore dell'Italia, dove opere sì egregie si compiono, recossi dappoi dal Cortellazzo, rallegrandosi secolui del successo ottenuto. Le lettere che gli piovvero d'ogni parte, gli inviti di dame e cavalieri che vollero che si recasse nei loro palazzi, nelle villeggiature e gli mostravano tutto ciò che di artistico tenevano in serbo, con quella profusione e quella ricchezza caratteristica dell'alta società britannica, le preghiere che si soffermasse più a lungo, le molte offerte di lavori, resero al Cortellazzo gratissimo il soggiorno di Londra.

Egli però nell'accettare qualche commissione (per esempio un braccialetto per Drake, il *Trionfo di Galatea*), fermò il partito di rifiutarne le molte che gli si facevano, deliberato di eseguire, colla passione che lo anima, un numero scelto di oggetti e di portarli poscia a Londra.

Nè l'essere stato a Londra gli recò questo solo vantaggio, chè potè visitare le migliori officine e in città e fuori, ed ammirare la pazienza, la lunganimità e la precisione nel lavoro, dell'operaio inglese e i lavori di oreficeria esatti e pregevoli per ogni riguardo, e lo smalto rosso che gli sembrò migliore del francese, e le stupende imitazioni dei fiori e la tecnica seguita nel fare i bellissimi fiori alle porcellane. Certo che

il buongusto, lo *spirito*, il senso artistico, egli non poteva trovarlo in Inghilterra; quando lo avesse voluto cercare, la Francia glielo avrebbe offerto a dovizia.

E dallo studiare le cause della grandezza industriale ed artistica di quel felice paese — gli venne anche in mente che rimpatriando egli potrebbe istituire una officina che comprendesse in sè varie arti, tutte cospiranti ad un solo scopo. Qual vantaggio non si avrebbe se un' officina di cesello, di intaglio (stile Brustolon), di fonderia in bronzo (stile del 500) fosse eretta da un uomo come il Cortellazzo? Non si chiederebbero grandi somme di danaro; sarebbe sufficiente l'associarsi ad un onest'uomo, e meglio se inglese; e i nostri operai diventerebbero con una siffatta direzione, abili da emulare l'opera del maestro.

Quand'anche l'esposizione non fosse stata direttamente utile agli artefici e seppure di maggior levatura sarà quella del 1872, pure l'occasione di erudirsi nei costumi, nelle tendenze, nel gusto e nei desideri degli inglesi, e la solenne impressione che si riceve dal visitare le grandi città in tali momenti, la famigliarità con artisti e uomini di Stato, il sapersi amato e stimato al di fuori, è tal compiacenza che rese carissimo ad artefici italiani il soggiorno in Londra. E auguriamo che ogni qualvolta si facciano esposizioni non si mandino solo gli oggetti ma anche gli uomini, i quali abbiano campo da completare i propri studi attingendo lena a opere maggiori.

In tutti coloro che si recarono alla esposizione si ingenerò la dolce speranza, di vedere le esposizioni avvenire seguire il savio indirizzo dato, pei primi, dagli inglesi.

Conveniamo che le brighe elettorali e le faccende politiche, hanno avuto buona parte nella prima idea di questa esposizione di operai — ma che per ciò? Se l'indole stessa degli abitanti e le arti ciarlatanesche e la dabbenaggine degli elettori si accomodarono a questo ordine di cose, forse tutto fu perduto per l'umanità? forse la causa degli operai non ci ha punto guadagnato!

Noi vediamo che, a dispetto degli stessi inglesi e contro la aspettazione di uomini politici che infingevano di amoreggiare colla plebe, a dispetto delle mire tenebrose dei demagoghi e della naturale perfidia degli agitatori di piazza, la idea che li fece germogliare diede buoni frutti.

Chi ne ha il merito? Tutti e nessuno. Ma forse vorremo per

ciò chiudere gli occhi dinanzi al bene? Mentre taluno sperava che tutto avesse fine dopo il periodo elettorale, e che un colpo di scena avrebbe bastato, le classi lavoratrici di tutta Europa (e specialmente d'Italia) risposero alla voce malfida che le chiamava e compromisero, colla ingenuità del consiglio e col fervore dell'opera, quelli che ad esse si erano rivolte con ambizioni politiche o con scopi settari.

Così l'esposizione ebbe intanto i suoi inizi; e i molteplici errori commessi non tolsero che per essa un grande fatto si avverasse nella storia. Noi (per ripetere una frase anche celebre) non siamo nè profeti, nè figli di profeti, ma ci pare lecito di presagire che, in proseguo, le esposizioni industriali non potranno dimenticare codesta iniziativa, e lo scandalo di nomi infinti, di glorie posticcie, di meriti carpiti dovrà diminuire.

E sebbene il tentativo fatto ad Islington colla *Workmen's international Exibition* fosse meschino, e che un pessimo ordinamento e il difetto di accordo nei comitati locali e l'assenza di ordine, di omogeneità, di classificazione negli esponenti avesse posto tutto a casaccio, nulladimeno un grande passo si è fornito, una parola nuova, e prima strozzata nella bocca di chi avesse voluto pronunziarla, echeggiò per il giornalismo, e fece scuotere dal torpore e dalla oscurità molti valenti operai.

Si è adunque per tali conseguenze che noi riconoscendo gli errori dell'esposizione non peritiamo di proclamarla uno dei fatti che meritano l'attenzione degli economisti, vigili ed attenti a quanto si compie in questo secolo avventuroso, nel quale i più grandi problemi industriali si approssimano ad un felice scioglimento.

III.

Esposizione industriale italiana di Milano.

Il disegno della facciata, o meglio dell'esterno della Esposizione milanese, non è molto bello, e la colpa era del locale, che all'esterno presentava un aspetto nè imponente nè artistico. Però la posizione era pittoresca, — in un angolo

Fig. 34. Il palazzo de

ale italiana a Milano.

dei Giardini pubblici, — e l'interno era incantevole, per la eleganza del salone principale, detto precisamente il Salone, per la quantità, per la bellezza e la ricchezza degli oggetti esposti.

Il merito grandissimo di questa Esposizione, la seconda che comprendesse tutta l'industria italiana, — che la prima fu quella tenutasi a Firenze nel 1861, — è precisamente quello di essere stato attuata per iniziativa privata, con idee modestissime, con mezzi scarsi. Alcuni anni fa, il prof. Luigi Luzzatti, che oggi è segretario generale del Ministero d'agricoltura e commercio, dimorava a Milano, e colla sua voce eloquente, con la sua passione intelligente, dava qui vita ad una folla di istituzioni economiche popolari. Una di queste fu l'Associazione industriale italiana, che incominciò col costruire il magnifico palazzo detto Salone dei giardini pubblici, sulle basi dell'antico studio dello scultore Marchesi; e poi, avuto il locale, pensò a valersene per una Esposizione d'industria.

Per mezzo di sottoscrizioni private furono raccolte 33,000 lire; il governo ne concesse 10,000, la provincia di Milano 5,000 e il Municipio altre 10,000: in tutto 58,000. Con ciò che si calcolava percepire dai visitatori si sarebbero coperte le spese previste in 90,000 lire.

Per la prima volta dacchè vi sono Esposizioni in Italia, le previsioni più ottimiste furono superate di gran lunga. Mentre la prima Esposizione di Firenze costò milioni e si chiuse con debiti; mentre la Esposizione marittima tenutasi a Napoli in questo stesso anno ricevette dal Governo qualche cosa più che un milione, e finì anch'essa con debiti, — la Esposizione milanese si chiuse con un benefizio di circa 30,000 lire, che la benemerita Associazione industriale (1) colloca come fondo di riserva per le future mostre industriali.

L'Esposizione fu aperta il 2 settembre con una cerimonia più che modesta, e fu chiusa il 2 ottobre senza cerimonia di sorta. Tutto fu fatto modestamente nella forma e nelle appa-

(1) Questa associazione è presieduta dal senatore Antonio Beretta, già sindaco di Milano, e che in benemerenza dell'Esposizione stessa il Re insignì del titolo di conte. Il Comitato esecutivo dell'Esposizione stessa fu presieduto dal commendatore Guglielmo Fortis e dal cav. Luigi Fuzier.

renze; la sostanza fu ottima. Bisogna pure avvertire che non *tutti* i prodotti dell'industria potevano figurare nella Esposizione nostra, ma soltanto un *quinto* di ciò che l'industria suol produrre. Giacchè la società promotrice, con un concetto molto giusto, conforme a quello suggerito dall'Inghilterra, desidera far Esposizioni annuali, ma per lasciare tuttavia il tempo all'industrie di svilupparsi, le divide in cinque gruppi. Il gruppo del 1871 comprendeva le *costruzioni ed arti usuali* (1). Il numero degli espositori salì a 11[illegible] (2), compresi, fra questi, i reali principi per la sala dei [illegible]oni fatti loro dalle città italiane, nell'occasione delle loro nozze e della nascita del principe di Napoli. Volendo conoscere la provenienza degli espositori, e' si dividono così:

Più della metà appartengono alla città di Milano, cioè 632. La provincia di Milano ha dati altri 35 espositori. Le altre provincie di Lombardia hanno dato 113 espositori.

Per tutto il resto d'Italia rimangono 369 espositori, i quali si dividono nel modo seguente:

Il vicino Veneto mandò assai poco, a cagione della contemporanea esposizione di Vicenza. Venezia conta 14 espositori, Padova 10, Verona 8, Udine e provincia 5, la provincia di Vicenza 1, la provincia di Rovigo 1, Treviso e Belluno, niente. — In tutto, 39.

Piemonte 85 esponenti, di cui 63 a Torino.

Liguria 13, di cui 6 a Genova.

Toscana 100, di cui 67 di Firenze e 15 di Livorno.

Gli antichi ducati 41 (fra cui Parma 16, Piacenza 9, Modena 4, Reggio d'Emilia 5).

Romagna, Marche, Umbria, 33; di cui 18 di Bologna.

Roma 38, e la sua provincia 1.

Napoli 14, e 10 di varie città napoletane. Di Sicilia e di Sardegna, nessuno.

(1) I gruppi degli anni venturi comprenderanno: II. Industrie tessili. III. Materie minerali, loro industrie ed applicazione. IV. Prodotti dei regni vegetale ed animale, e materie alimentari. V. Scienze educative, arti belle e storia del lavoro.

(2) Questa cifra e quelle del prospetto che segue sono desunte dal Catalogo ufficiale. Dopo la pubblicazione del quale, furono esposti degli altri oggetti; ma questi ritardatarii non erano così numerosi da cangiare sensibilmente le cifre.

Da questo prospetto risulta che l'Italia fu tutt'altro che interamente rappresentata all'Esposizione; questa riuscì più che per metà milanese. Appunto per ciò fu oggetto d'orgoglio per la città nostra, che mostrò davvero una ricchezza ed uno sviluppo d'industrie d'ogni specie, quale gli stessi cittadini ignoravano. Però anche delle altre provincie italiane si ebbero saggi molto importanti come le porcellane del Ginori di Firenze, le vetrerie del Salviati, le stoffe di Torino, le armi di Brescia, gli istrumenti di Bologna e Firenze, ecc. Ma enumerare gli oggetti non può essere ufficio nostro; ci basta rilevare la serietà di questa Esposizione, che fu riconosciuta dagli stranieri, perchè mostra un notevole sviluppo nell'industria italiana, e promette assai bene per l'avvenire.

Qui aggiungeremo soltanto l'elenco delle medaglie d'oro conferite dai giurati, i quali si mostrarono molto severi, dal che nacque un gran malcontento fra gli espositori. Il malcontento però è passeggero, e la severità dopo tutto giova assai più che una compiacente abbondanza di premi. Per la classe prima e seconda, materiali di costruzioni ed edilizia, apparecchi e processi di riscaldamento e di illuminazione, non fu data nessuna medaglia d'oro. Nell'arte ceramica fu conferita la medaglia d'oro ai vetri di Franzosini da Intra, alle porcellane di Ginori Lisci di Firenze, ai mosaici di Salviati e Comp. di Venezia. Nella classe delle mobiglie e decorazioni a Fulvio Vernazzi di Milano e Bernardo Soleì di Torino, due insigni fabbricanti di stoffe di seta. L'Osnago di Milano, che avrebbe per lo stesso titolo meritato questa distinzione che ottenne già a Londra e a Parigi, era tra i giurati, epperò fuori concorso. Per la lavorazione dei metalli ebbero la medaglia d'oro: la celebre fabbrica d'armi di Glisenti Francesco di Brescia; i fratelli Lollini di Bologna, per i loro istrumenti di chirurgia; l'Officina Galileo di Firenze, per gli istrumenti per ingegneri, ottici, astronomici e d'ogni ramo di scienza; e Pelitti Giuseppe di Milano, per le sue celebri trombe. Nella classe dei lavori in tessuti e in pelli e trine, i pizzi che si lavorano così meravigliosamente, da imitare il pizzo antico, nella borgata di Cantù in Brianza, ottennero la medaglia d'oro nella persona di Broggi e figlio; poi l'ebbero Bernacchi Giuseppe di Milano, pei suoi cappelli; Beati Enrico, pure di Milano, per le sue maglie e calze di cui rapì la fabbricazione agli inglesi che prima di lui ne avevano qui il

monopolio; e Nicolini Luigi e Comp. di Firenze per le stoffe impermeabili di qualità ottima ed a prezzi convenienti. Nelle industrie economiche, la medaglia d'oro fu data a Candiani e Biffi di Milano, per i loro prodotti chimici; a Mazzucchetti E. di Torino, per la profumeria; a Manganoni e Comp. di Milano per le rinomate candele steariche; ed a Sclopis Bechis e Comp. di Torino per i loro prodotti chimici. Infine nella classe ottava ed ultima, della tipografia ed arti affini, ebbe la medaglia d'oro il tipografo Marietti Pietro, direttore della *Propaganda Fide* di Roma per il suo *Pater noster* in cento e più lingue e la sua Bibbia in greco.

IV.

Esposizione marittima internazionale di Napoli.

Di questa Esposizione, che venne inaugurata in Napoli il 17 aprile, fu parlato a lungo nella MARINA. Qui non ci resta quindi che ad aggiungere la divisione dei gruppi e l'elenco dei premiati.

Le sale dell'Esposizione erano divise in gruppi e questi in classi, come sègue:

1.° Gruppo (9 classi). — Costruzioni navali. Pres. comm. Micheli.

2.° Gruppo (4 classi). — Macchine a vapore. Pres. capitano David Roberston.

3.° Gruppo (5 classi). — Pòrti e stabilimenti marittimi. Pres. Meuricoffre.

4.° Gruppo (4 classi). — Legnami, metalli e combustibili. Pres. Giuseppe Bianchi.

5.° Gruppo (4 classi). — Cordami e tessuti. Pres. Strauet.

6.° Gruppo (3 classi). — Strumenti scientifici. Pres. Palmieri.

7.° Gruppo (2 classi). — Approvvigionamento di bordo ed effetti pei marinai. Pres. Weruly Werbrugge.

8.° Gruppo (2 classi). — Pesca. Pres. Vincenzo Cesati — Coralli. Pres. comm. Giovanni Vacca.

9.° Gruppo. Sezione scientifica. Pres. prof. G. Minervini.

10.° Gruppo (2 classi). — Commercio italiano di esportazione. Prima sez., Pres. barone Maurizio Baracco. Seconda sez., Pres. marchese di Latiano.

Ecco ora l' elenco delle medaglie d' oro conferite sia a titolo commemorativo, sia in ricompensa:

MEDAGLIE D'ORO DI PRIMA CLASSE.

Municipio di Torre del Greco — per la pesca del corallo.

Esposito Faraone Ferdinando di Napoli — per il Nausismografo e l'Entinsiografo.

Frodsham Carlo di Londra — per cronometri.

D. Pedro Torres y Carrasco y Soto di Santander — per barometro ed istrumenti geodetici.

Hohweü Andrea di Amsterdam — per cronometri.

R. Marina d'Italia — per argani, bitte, strozzatoi, pompe Dawton, modelli di navi, ecc.

Gregorini Gio. Andrea di Lovere — per combustibile, minerali, ghisa, acciaio e ferri.

Iitta W. I. d'Amsterdam — per disegni di porti, canali, cateratte, ecc.

Mandslay Sons e Field di Londra — per modelli di macchine e di elica.

Lilotte M. di Gilly — per apparecchio elevatorio per mine ed altri usi.

Società Nazionale di industrie meccaniche di Napoli — per macchine, pezzi di fonderia e di fucina e piani diversi.

Direzione delle costruzioni navali del II Dipartimento marittimo italiano — per macchine diverse e caldaia.

I. R. marina da guerra austro-ungarica — për modello di macchina marina ad elica.

Société des forges et des chantiers de la Méditerranée a Marsiglia — per fotografie e disegni di macchine costruite.

Napier e figli di Londra — per modelli di navi corazzate.

Cialdi Alessandro di Roma — Sul moto ondoso del mare e sulle sue correnti.

MEDAGLIE D'ORO DI SECONDA CLASSE.

Ministero della Marina in Madrid — per la collezione di attrezzi da pesca.

Mazza Giuseppe di Torre del Greco — per grande esportazione di coralli.

Casalta e Morabito di Napoli — per corallo lavorato.

Mascherini Nicola e figlio di Firenze — per collezione di perle.

D. Edoardo Hidalgo y Versano, di S. Lucar Madrid — per Bevini detto Pedro, Ximenes e Manzanille.

Tasson e Washer, Felice Taston di Bruxelles — per pavimento in mosaico di legno naturale.

Dott. Nicolich di Trieste — per campioni di carne conservata.

Garner e figli di Londra — per porcellane e cristalli.

P. C. Hajenius d'Amsterdam — per sigari e tabacco.

Giulio Wermann e C. — per vino rosso.

Christofle e C. di Parigi — per collezione di argento christofle.

Ministero dei Lavori Pubblici d'Italia — per parte dei cordoni elettrici sottomarini e disegni di porti.

Stabilimento Tecnico triestino — per fotografie di macchine costruite.

Stabilimento Guppy e C. di Napoli — per macchine e disegni.

Stabilimento Pattison e C. di Napoli — per macchine fisse, locomobile ed altre.

Friedmann Aless. di Vienna — per apparecchi automatici di alimentazione e di sicurezza mediante esaurimento.

Museo del R. Arsenale marittimo di Venezia — per modelli di navi antiche.

R. Arsenale marittimo di Napoli — per attrezzatura e velatura.

I. Wigham e Richardson di Newcastle — per modelli di piroscafi.

Ufficio Veritas Internazionale di Napoli — per modelli di navi.

De Littrow dott. Carlo di Vienna — Metodo per determinare in mare l'ora e la longitudine.

Istituto meteorologico di Utrecht — per pubblicazioni scientifiche.

R. Amministrazione forestale d'Italia — per collezione di legnami nostrali.

Apizzone Paolo di Torino — per minerali di rame, rame in pani, ottone e rame in lamiere ed in filo.

Glisenti Francesco di Brescia — per minerali di ferro; ghisa, ferro, acciaio e lime.

Tardy-Benech di Savona — per ferro in filo, in righe e sagonato.

Henfrey G. di Spezia — per piombo in pani.

Cowpen e North Leaton di Newcastle — per carbone Newcastle.

Florio Ignazio di Palermo — per una grossa ancora.

Societé de la Vieille Montagne di Parigi — per lavori
zinco.

Mauser cav. Giuseppe di Trieste — per modello di cura-port

Corrado cav. Annibale di Napoli — per modello di chiu
a sostegni pel fiume Sarno.

Somma frat. di Gragnano — per maccheroni.

De Matias Lopez y Lopez di Madrid — per cioccolatte.

Jurgesen Giulio di Copenhagen — per cronometri tas
bili e tourillons.

Kullberg Victor di Londra — per cronometri.

Glisenti Fr. di Brescia — per esportazione d'armi.

Gargiulo Saverio di Napoli — per istrumenti scientifici

I. R. Commissione austriaca per l'Adriatico, di Vienna
per istrumenti e lavori scientifici.

Board of Trade di Londra — per apparecchio di salvatagg

I. R. Governo marittimo in Trieste — per istrumenti
lavori scientifici.

R. Ministero della Marina italiana — per bussoli, fan
ed armi.

Maresca Salvatore di Castellamare di Stabia — per t
da vele.

R. Corderia di Castellamare di Stabia — per cordami diver

Binlas frat. di Londra — per cordami in filo di ferro.

Douglas Fraser e figli di Arbroath — per tele da vele.

Salviati e C. di Venezia — per vetri e mosaici.

Solei Hebert e C. di Torino — per seterie.

Ginori march. Lorenzo — per porcellane e faenze.

Ingham di Marsala — per vini.

Cosenza fu Crasnu di Sorrento — per olio.

V.

Congresso geografico.

Un Congresso internazionale per il progresso delle scie
geografiche, cosmografiche e commerciali si tenne in Anve
dal 14 al 22 agosto. Il programma annoverava 87 questio
Citeremo le seguenti che furono specialmente trattate: in
gnamento geografico, delineamento delle carte geograf
nelle scuole, uso delle carte di Mercatore e in rilievo, s

grafia universale, nomi geografici, meridiano comune, misure geografiche degli antichi, antica configurazione delle coste del Belgio, il canale di Suez, comune legislazione commerciale, influenza degli uragani dell' oceano Atlantico sull' Europa, statistica generale, diffusione delle lingue europee, propagazione delle razze umane, risultato delle ricerche scientifiche sull'origine della razza umana. Al Congresso era congiunta una mostra di arnesi per l'insegnamento della geografia, di carte geografiche, d' istrumenti geografici antichi e moderni, specialmente nautici, di oggetti etnografici per rappresentare le razze umane e per distinguere le diverse nazioni. Durante il Congresso fu inaugurata la statua di Mercatore.

VI.

Congresso telegrafico internazionale.

Il 15 dicembre fu aperto in Roma il Congresso telegrafico internazionale, che ebbe la sua origine nel Belgio nel 1858, e che tenne le precedenti riunioni a Parigi nel 1865 ed a Vienna nel 1868.

Tutti gli Stati europei, eccettuato il Lussemburgo, vi erano rappresentati dai loro delegati; il Congresso fu presieduto dal comm. L. D'Amico, deputato e direttore dei telegrafi dello Stato.

Scopo del Congresso era la revisione della Convenzione telegrafica stabilita nel 1868 a Vienna, e modificarla, ove ne fosse il caso. Gli articoli di quella Convenzione sono obbligatorii a tutte le potenze rappresentate, durante il periodo che passa fra un Congresso ed il successivo.

Alcuni membri proposero degli emendamenti all' articolo 2 della Convenzione di Vienna, concernente le complicazioni cagionate dalle differenze del meridiano; a tenore dell' articolo 2, il meridiano d'ogni Stato è quello della sua capitale; il delegato della Turchia propose che venisse stabilito un meridiano uniforme al quale tutti gli Stati europei regolassero il loro servizio telegrafico; questa proposta non fu però approvata dal Congresso, perchè fu dimostrato che gli inconvenienti che ne sarebbero insorti potevano essere assai gravi.

Si discusse altresì la quistione dei dispacci così detti i
code, quei dispacci cioè nei quali certe parole rappresentan
delle frasi complete. È chiaro che con tal metodo, un tele
gramma può essere di gran lunga abbreviato, riuscend
chiarissimo perchè possiede la chiave delle frasi convenute
Si trattava di trovar modo che un tal genere di dispacci no
fosse gravato della tassa stabilita pei telegrammi secreti;
delegati dell'India proposero che tali dispacci polisillabic
fossero tassati come dispacci in cifre; la maggioranza de
Congresso tuttavia, onde favorire maggiormente il commercio
sostenne che siffatti telegrammi fossero tassati come gli or
dinari. Il signor maggiore Champain obbiettò tuttavia ch
con ciò si incoraggiava la spedizione dei dispacci segreti
quali sono assai più difficili a spedire che quelli che hann
un senso chiaro ed intelligibile per gli ufficiali telegrafici.

Uno degli argomenti principali di cui si occupò il Con
gresso fu la spedizione dei dispacci per l'India. Dal 1864 a
1870 la linea turca era la sola via per l'India, ma le irre
golarità constatate nella trasmissione dei telegrammi con
dusse alla formazione della *Company's line Indo-Europe*
per la via di Teheran e poi a quella per la via del mar Rosso
secondo l'articolo 13 della Convenzione di Vienna, ogni go
verno era arbitro di inviare i telegrammi al destinatario a
piacimento per l'una e l'altra via. Questo articolo venne mo-
dificato nel Congresso di Roma, a favore del mandatario, la-
sciandolo libero di scegliersi egli stesso la via per la quale
il messaggio deve esser trasmesso all'India.

Il Congresso stabilì che la prossima riunione avrà luogo
a Pietroburgo nel maggio del 1875.

VII.

Secondo Congresso degli agricoltori italiani in Vicenza.

Dal 3 al 12 settembre, contemporaneamente alla Esposizione
regionale, ebbe luogo in Vicenza questo Congresso.

Riportiamo le decisioni finali da esso approvate:

Viticoltura. — Nella prima Sezione il Congresso emise con-
sigli pratici: 1.° Sulla scelta del terreno per la vite, da farsi
diversamente a seconda che si cerca la quantità o la qualità del

prodotto non senza avere in vista il tornaconto; 2.° sulla scelta dei vitigni, nei quali, senza escludere dopo ripetuti assaggi le viti forestiere, consigliò di attenersi ai migliori delle località e di fermare l'attenzione ad un'unica varietà come base del vino, e a poche altre per aggiungere le prerogative speciali che si desiderano; 3.° sul tenere la vite alta o bassa, consigliando questa sul colle o negli altipiani, quella nei piani dominati da nebbia o brine, ed aggiungendo norme pratiche sul quando debbasi preferire il sostegno morto al vivo. — Infine un'altra importantissima deliberazione fu presa a riguardo de' vini, quello cioè che la Presidenza si incaricasse di costituire un Comitato nazionale per conseguire la partecipazione dei vini nostrali alle fiere dell'estero.

Pastorizia. — La seconda Sezione riguardava due territorii diversi, il Vicentino e la Campagna di Roma. Ora al primo il Congresso consigliò allevasse a preferenza e con ogni studio gli animali bovini, quindi i cavallini e da ultimo e in via subordinata gli ovini, aggiungendo savie norme per la scelta di buoni riproduttori onde cercare una buona razza nostrale, e pratici criteri per istabilire dove e come convenga l'allevamento degli ovini. — Quanto alla pastorizia dell'Agro Romano, udita la relazione del Conte di Carpegna che la presentava come affatto primitiva ancora senza leggi per l'allevamento, senza stalle o casoni, il Congresso, tenuto conto delle condizioni del suolo e dei bisogni locali, fra gli altri consigli, indicò le razze preferibili al miglioramento del bestiame: — per cavalli, i riproduttori dell'Asia orientale d'alta statura; per bovini, l'attuale razza migliorata con tori delle Calabrie e delle Puglie; per ovini, la pecora sopravissana.

Veterinaria. — Sulla terza Sezione il Congresso, prendendo a svolgere il particolare quesito di coordinare gli studii di medicina veterinaria ai bisogni dell'agricoltura, fece voti perchè sia reso più ampio e fornito di mezzi dimostrativi l'insegnamento della Zootecnia, sia presso le scuole d'agronomia che presso gl'Istituti Tecnici; e considerando poscia la infelice posizione dei Medici-Veterinari, stabilì più razionali norme per l'effettuazione dei Concorsi a condotte medico-veterinarie, chiamando la necessità che coloro che le occupano, essendone veramente degni, sieno poi anche equamente retribuiti e stimati.

Di somma importanza furono le trattazioni e decisioni della Sezione quarta: *della industria applicata alla manipolazione*

dei prodotti agrari, essendo esse tanto prossime ne' risultati pratici. — Dopo la relazione degli ingegneri Rasponi e Riceschi, il primo circa le industrie tessili, il secondo sulle industrie degli zuccheri ed alcool, il Congresso, raccomandate le industrie del lino e della canapa, espresse preghiera al Governo: che giovi gl' industriali con più esatte e complete statistiche ufficiali riguardanti anche l'importanza industriale dei corsi d'acqua; che come fa per istudi delle miniere e dei tabacchi, così spedisca all'estero degli ingegneri a studiare la filatura e la corderia; che accordi all' industria le maggiori facilitazioni compatibili al libero scambio: e raccomandò insieme frequenza di pubblicazioni e letture pubbliche per diffondere le più salienti cognizioni industriali: e l'impianto di scuole di tessitura. Quanto all'industria degli zuccheri, e segnalata l'importanza della coltivazione del *sorgo* e della *barbabietola*, consigliò fossero proseguite le analisi determinanti a quali terreni meglio s' adattino quelle coltivazioni, interessando a tal uopo Comizii e Società agrarie a mettersi in relazione colle stazioni di prova e coi laboratori di Chimica Agraria; confermò i consigli dati per le industrie tessili, e raccomandò di generalizzare l'impianto di distillerie agricole

Idraulica Agraria. — Nella quinta Sezione, constatata la triste condizione di molti territorii o mal difesi dai fiumi, o privi d' irrigazioni, o coperti da acque stagnanti, e riconosciuta d'altro lato la insufficienza degli Uffici governativi e dei Consorzi, tendenti quasi esclusivamente a conservare non a promuovere nuove opere, confortò l'iniziativa privata a dar mano a quei corpi costituiti per miglioramenti, e richiamandosi ai voti del Congresso di Pistoia, incarica la presidenza della società degli Agricoltori a nominare Commissioni speciali in ogni Circondario o Provincia per iniziare lo studio dei possibili miglioramenti ed influire poi sull'opinione pubblica per conseguirli.

Nell'ultima Sezione, riserbata al *Credito Agrario*, dopo le relazioni Bressan e Puccio, il Congresso, esaminate le leggi e le condizioni attuali, consigliò fosse estesa agli Istituti di credito già esistenti, in ispecie alle Banche mutue popolari, la facoltà di fare operazioni di credito agrario acciò più rapidamente si provveda ai bisogni dell'agricoltura.

VIII.

Il III Congresso delle Camere di Commercio in Napoli.

Il III Congresso delle Camere di Commercio italiane, adunatosi nel 1871 a Napoli, ebbe ad occuparsi di argomenti assai pratici. L'onorevole ministro del Commercio comm. Castagnola ed il suo egregio segretario generale comm. Luzzatti hanno sagacemente provveduto perchè il Congresso rivolgesse la sua attenzione sopra quesiti che rispondono ai desiderii ed ai bisogni delle industrie, e dei traffici italiani. Nè l'essere adunato nello stesso tempo il Congresso marittimo internazionale ed il Comitato d'inchiesta impedì che si attendesse riposatamente agli altri lavori e noi crediamo che gli Italiani (e in particolare quelli del mezzogiorno) abbiano dato questa volta una delle prove di attività e di solerzia.

In tre parti si dividevano i temi.

1.° *Legislazione* (fallimento e contratti a termine e commercio girovago).

2.° *Industria* (marchio dei metalli preziosi e inchiesta industriale).

3.° *Navigazione* (marina a vapore, tasse sanitarie, tasse consolari marittime, assicurazioni marittime).

Il Congresso si divise in tre sezioni. Fu inaugurato con un notevole discorso del Ministro e del Presidente della Camera il quale pure chiuse la tornata del Congresso rispondendo alle faconde parole del Segretario generale.

La prima sezione del Congresso presieduta dai signori comm. Alianelli, comm. Lampertico e prof. Lozzi scelse a relatori l'avv. Cologna, l'avv. Picardi, il comm. Scialoja, e il prof. Alberto Errera.

La seconda sezione presieduta dal senatore Scialoja e dai deputati Boselli e Valussi ebbe a relatori lo Scialoja stesso, il deputato Boselli e l'avv. Picardi.

La terza sezione presieduta dal deputato D'Amico, e dagli onorevoli comm. Sibonà e deputato Maldini nominò a relatori il comm. Jacopo Virgilio, il deputato Valussi e il prof. Alberto Errera.

Noi riferiremo le conclusioni votate dal Congresso relati-

vamente all'industria e alla navigazione siccome materie af-fini al nostro ANNUARIO, lasciando da parte ciò che risguarda la legislazione.

NAVIGAZIONE.

I. — *Mezzi riguardanti la navigazione italiana a vapore ed a vela.*

Quali mezzi possono più sicuramente giovare ad estendere la navigazione italiana, tanto a vapore che a vela.

II. — *Mezzi riguardanti la navigazione a vapore.*

1.° Accordare un'adeguata sovvenzione alle compagnie di navigazione quando lo richieda evidente utilità della nazione, preferendo possibilmente la via dell'aggiudicazione.

2.° Provvedere ogni qualvolta si istituisca una nuova linea di navigazione internazionale a vapore, affinchè la Sardegna e la Sicilia possano vantaggiarsene mediante approdi ed opportuni allacciamenti.

3.° Promuovere in paese lo sviluppo di grandi stabilimenti metallurgici per la costruzione di navi e di macchine a vapore accordando per le costruzioni navali in ferro che si fanno in paese, un premio da pagarsi al comittente od al costruttore se questi fabbrichi per conto proprio, curando in detti stabilimenti la specializzazione del lavoro, ed imponendo l'obbligo alle compagnie sovvenzionate di costruire parte del loro materiale, e compiere, salvo casi di forza maggiore, tutte le riparazioni in cantieri nazionali.

4.° Il governo affidi di preferenza la costruzione delle navi da guerra all'industria privata nazionale, limitando possibilmente il lavoro dei suoi cantieri alle sole riparazioni provvedendo che gli oggetti di armamento e dotazione delle navi da guerra, i quali si possono avere dall'industria privata, non vengono costrutti e confezionati negli arsenali marittimi.

5.° Non accordare sovvenzioni a linee estere di navigazione a vapore ricusandole egualmente a quelle nazionali che percorrano tratti di mare paralleli a ferrovie sovvenzionate dallo Stato, eccezione fatta per la navigazione delle isole e per le linee di navigazione internazionale.

6.° Stimolare le compagnie di navigazione internazionale a vapore sovvenzionate a stabilire nei porti esteri agenzie nazionali, nell'intento eziandio di promuovere, per mezzo di esposizioni di campioni e merci il traffico nazionale.

7.° Provvedere affinchè compatibilmente nell'interesse della regia finanza si esentino gli effetti dei passeggieri provenienti da porti nazionali e su piroscafi nazionali dalle visite degli agenti della dogana.

8.° Ottenere dalla Turchia le stesse facilitazioni che pel commercio del sale marino vennero da essa accordata ai piroscafi del Lloyd austriaco.

9.° Imporre alle varie compagnie sovvenzionate di linee di navigazione a vapore una polizza di carico unica, in modo da conciliare gli interessi degli armatori e quelli dei caricatori.

10.° Attuare immediatamente la proposta della Commissione reale per la navigazione a vapore che concerne le comunicazioni quotidiane del continente italiano con la Sardegna e la Sicilia.

III. — *Mezzi riguardanti la navigazione tanto a vapore che a vela.*

1.° Attivare lo scavo dei porti e riviere di porto nel continente e nelle isole d'Italia; curarne la sicurezza e le comodità mediante costruzione di moli e di banchine, muniti di grue, mancine e tettoie; dotarli di bacini di carenaggio e scali di alaggio nei porti principali, ponendoli fuori della cerchia del dazio di consumo; corredarli di magazzini generali e scale franche; svincolarsi dalle servitù militari; tutelarli contro i pericoli d'incendio per depositi di petrolio; vigilare severamente contro i gettiti di zavorra e le immissioni delle cloache; prolungare le ferrovie sino alle banchine ed ai magazzini generali nell'intento di porre a contatto il vagone col bordo della nave; mantenere integra ai commercianti ed armatori la libertà di valersi per le operazioni di sbarco, imbarco, trasporto di merci, riparazioni e calafataggio delle navi, di operai di loro fiducia escludendo ogni pretesa di diretto od indiretto privilegio.

2.° Stabilire la massima della assoluta esenzione dei dazii governativi quanto municipali, che gravitano sui materiali tutti che si impiegano nella costruzione e riparazione di navi, loro attrezzi, macchine, caldaie ed arnesi.

3.° Consentire facilitazione per concessioni di arenili ad ad uso di cantieri, ed accordar locazioni a lungo termine a quelle società che con ragguardevoli capitali si obbligano a crearvi stabilimenti per costruzioni e riparazioni navali.

4.° Rivedere nell' interesse del commercio marittimo la tariffa dei dazii d' uscita nell' intento di diminuirli o sopprimerli.

5.° Favorire lo svolgimento del credito marittimo introducendo nella legislazione commerciale l'ipoteca navale, consentendone l'assicurazione contro il rischio dei cambi marittimi ed altri crediti privilegiati stipulati posteriormente.

6.° Semplificare le formalità imposte per le iscrizioni marittime, riducendo le spese relative.

7.° Liberare i capitani dall' obbligo di versare a mani dei consoli le paghe da essi dovute ai marinai che si resero disertori.

8.° Sino a tanto che non sia proposto ed attuato un mezzo che valga a meglio provvedere agli interessi ed ai risparmi dei marinai, mantenere nei più ristretti limiti le spese di amministrazione delle casse di beneficenza e di risparmio della marina mercantile, uniformare gli statuti delle varie casse, aumentare i sussidii e le pensioni attualmente stabilite a favore della gente di mare.

9.° Promuovere in via diplomatica un consorzio pel riscatto del canale di Suez e passaggio dei Dardanelli, o quanto meno procurare di conseguire un ribasso delle tariffe di pedaggio, specialmente per le navi in zavorra.

12.° Rivedere il codice della marina mercantile e coordinarlo, col codice di commercio ed altre leggi esistenti, pubblicando il regolamento necessario per l' esecuzione del primo.

11.° Porre in pratica attuazione i mezzi proposti dal ministero di agricoltura, industria e commercio, e tutti altri che potessero utilmente attuarsi con tale scopo, nell'intento di prevenire le simulazioni di avarie.

12.° Rivedere la tariffa doganale; parificare i dazii delle tariffe convenzionali con quelle generali; diminuire la tassa di bollo apposta alle polizze di carico, e quelle di registro e bollo così per trapasso di proprietà di navi come per le iscrizioni e radiazioni degli atti di cambio marittimo; e semplificare le formalità relative ai lascia-passare, alle dichiarazioni ed all'esportazione del sale marino.

13.° Ridurre, specialmente all'estero, il numero delle vi-
dei bastimenti, rendendole più efficaci.
14.° Procurare di conchiudere una convenzione interna-
nale con la Francia e l'Austria, prendendo per norma le
poste della conferenza internazionale sanitaria di Costan-
opoli, stabilendo un sistema uniforme di trattamento con-
naciale, indicando le autorità delle potenze contraenti che
bono rilasciare le patenti sanitarie alla località di par-
za, e distinguere le merci non suscettibili per poter sbar-
e e porre in circolazione le prime, tuttochè proveniente
località infette, e con legni di patente brutta.
15.° Esonerare gli armatori dall'obbligo di sopportare
spese di nutrimento e rimpatrio degli uomini dell'equi-
ggio naufragato.
16.° Organizzare un sistema di vigilanza per la emigra-
ne tanto nazionale, quanto estera, che si effettua dai porti
la penisola.
17.° Stabilire, ove occorra, stazioni navali all'estero per
elare gli interessi del commercio nazionale.
18.° Promuovere lo stabilimento di casse di sconto nelle
zze estere, ove ciò si appalesi di maggiore necessità, e
ticolarmente in quelle dell'Egitto, Indie, Cina e Giappone.
Armonizzare i dazi d'entrata sugli zuccheri grezzi e raf-
ati in modo da permettere lo stabilimento delle raffinerie
zuccherie in Italia.
19.° Intraprendere prontamente la costruzione delle fer-
ie Eboli-Reggio, Taranto-Brindisi e quella del valico della
ntebba.
20.° Ribassare con criterii uniformi le tariffe ferroviarie
centri principali di produzione ai porti del regno, in modo
agevolare grandi depositi di merci in tali porti e così as-
urare alle nostre navi il nolo di sortita.
21.° Nel regolare la sistemazione definitiva della rete
roviaria italiana si tenga conto della necessità di aprire
più facile comunicazione tra l'interna produzione ed i
ncipali porti dello Stato.
22.° Intraprendere l'inchiesta sulle condizioni della ma-
a mercantile proposta dalla Commissione reale per la na-
azione a vapore.
La sezione fece altresì la seguente proposta divisa in due
ti:
« 1.° Riunire i vari rami di servizi che hanno più di-

« retta attinenza con la marina mercantile in una antica am
« ministrazione ;

« 2.° Passare la marina mercantile al ministero
« agricoltura e commercio, ad eccezione di quanto riguar
« le leve ».

Sopr'essa il Congresso votò la questione pregiudiziale.

IV. — *Linea di navigazione a vapore.*

Quali linee di navigazione a vapore tra l'Italia e l'este
si ravvisano di più evidente utilità, ed in qual guisa debbo
essere promosse?

Il Congresso conferma tutte le conclusioni della Commi
sione reale circa lo stabilimento delle tre linee di navig
zione internazionale, con le Indie pel canale di Suez,
mar Nero per Costantinopoli e dell'Italia per gli Stati Un
d'America (relatore deputato Valussi, delegato di Udine)

INDUSTRIA.

I. — *Marchio dei metalli preziosi.*

1.° Quali effetti ha prodotto la legislazione attuale
marchio dei metalli preziosi?

2.° Ammessa la necessità di unificarla, a qual princi
deve informarsi la nuova legge? A quello del marchio
bligatorio, ovvero a quello del marchio facoltativo, o in
il governo deve adottare il sistema di una completa ast
sione?

3.° Se si prescegliesse il principio del marchio facol
tivo, non converrebbe lasciare alle camere di Commercio
ai Comuni la cura di stabilire appositi uffici con norme
terminate dalla legge generale?

Il Congresso fa voti:

a) Che sia necessario ed urgente di unificare la legi
zione relativa al marchio dei metalli preziosi, e che la nu
legge debba essere informata al sistema del marchio fa
tativo.

b) Essa esprime il voto che al marchio facoltativo si
ammessi tre diversi titoli per gli oggetti d'oro, cioè qu
di 900 millesimi, di 750 e di 500.

c) Che la nuova legge obblighi ciascun fabbricante
oggetti d'oro e d'argento d'imprimere sopra di essi il p

prio marchio di fabbrica, ed obblighi tutti i venditori degli oggetti d' oro e d' argento di accompagnare ogni vendita, quando il compratore ne faccia richiesta, con fattura a madre e figlia, la quale indichi il titolo dell'oggetto venduto.

« In riguardo all'ordinamento degli uffici del marchio facoltativo, il Congresso senza pregiudicare le quistioni comprese nel 3.º quesito, è d'avviso di non formolar risposta alcuna parendo opportuno di attendere i risultati dell'esperienza ».

II. — *Inchiesta industriale.*

Come possono le Camere di Commercio agevolare l'esecuzione dell'inchiesta industriale?

Il Congresso:

Propone raccomandare alle Camere di Commercio, le quali esercitano una vigilanza sugli stabilimenti di pubblico credito, di raccogliere i dati, circa gli aiuti che l'industria riceve da tali istituzioni di credito pubblico. Fa voti che le Camere di Commercio comunichino al Comitato tutti i libri scritti e pubblicati da privati intorno alle industrie ed ai commerci dei propri distretti o almeno formulino un' esatta bibliografia in proposito.

Fa voti che le Camere di Commercio che hanno già pubblicato rapporti statistici industriali li comunichino al Comitato con le indicazioni delle novità accadute nel tempo successivo a quei lavori.

IX.

Congresso internazionale di antropologia ed archeologia preistoriche di Bologna.

Il 1.º ottobre si inaugurava in Bologna, sotto la presidenza dell'egregio conte senatore Gozzadini, la V sessione del *Congresso internazionale delle scienze preistoriche,* che tenne in Copenaghen la precedente riunione.

I membri convenuti da tutte le parti d'Europa, toccavano il ragguardevole numero di 270, de' quali 5 appartenenti all'Austria, 4 alla Germania, 15 alla Danimarca, 5 al Belgio, 23 alla Francia, 2 alla Spagna, 1 all'Ungheria, 1 all'Inghilterra, 2 all' Olanda, 1 al Portogallo, 4 alla Russia, 6 alla Svezia, 7 alla Svizzera e 150 all'Italia.

Fra questi membri figurarono alcune delle principali nota-bilità scientifiche contemporanee; citeremo: Virchow, De Qua-trefages, Vogt, Gervais, De Mortillet, Steenstrup, Desor, Wor-saae, Hildebrandt De Lagerberg, ecc., e tra i nostri italiani Gozzadini, Canestrini, Cornalia, Ercolani, Mantegazza, Stop-pani, Pigorini, Nicolucci, Ponzi, Rossi, ecc.

S. A. R. il principe Umberto, protettore del Congresso onorò di sua presenza l'adunanza del 4 ottobre, e prese part alla gita che i membri fecero alla necropoli di Marzabotto che il benemerito cav. Aria ha scoperto e conserva con im-pareggiabile cura, e che il conte Gozzadini ha sì dottament illustrato.

Le adunanze del Congresso si alternarono con diverse escur-sioni, a Montale, nel modenese, per visitare un' interessant terramara, a Ravenna per i suoi monumenti, agli Scavi dell Certosa di Bologna, ecc.

Le questioni da trattarsi nel Congresso erano le seguenti:

L'epoca delle pietre in Italia.

Le caverne delle rive del Mediterraneo ed in particolar della Toscana, confrontate colle Grotte del mezzogiorno dell Francia.

Le abitazioni lacustri e le torbiere del nord dell'Italia.

Analogia fra le Terramare ed i Kjoelckenmoedding.

Cronologia della prima sostituzione del bronzo col ferro;

Quistioni cronologiche relative alle diverse razze che po-polarono le diverse regioni dell'Italia.

Risolvere ed approfondire siffatte questioni era cosa impos-sibile in pochi giorni destinati al Congresso, per quanto le forze intellettuali dell'antropologia e dell'archeologia si tro-vassero quasi tutte raccolte a Bologna.

Di alcuni lavori di vera importanza come quelli di Nico-lucci, di Ponzi, di Mortillet, di Conestabile, di Garrigon, ecc., ha parlato a lungo il prof. Pigorini nella PALEOETNOLOGIA.

X.

Esposizione italiana di antropologia ed archeologia preistoriche, in Bologna.

Contemporaneamente alla quinta sessione del Congresso delle scienze preistoriche, si inaugurava in Bologna, nel principio

ottobre, una Esposizione di tutto quanto venne raccolto in lia di oggetti appartenenti alle antiche età.

Commissari ordinatori della Esposizione posero ogni cura l'esecuzione del loro mandato e l'Esposizione riuscì degna la terra che ha tanto contribuito al progresso degli studii eoetnologici.

Sarebbe troppo lungo enumerare le cose esposte; ci limino pertanto a rammentare quelle del Museo nazionale di iglieria di Torino, fondata ed esposta dal capitano Angelo gelucci, ammirabile per copia di oggetti e, non foss'altro, la celebre bipenne in porfido verdognolo dei dintorni di za, unica di questo genere che fin quì siasi rinvenuta in ia.

La paleoetnologia lombarda era riccamente rappresentata le esposizioni del Marinoni, dal Masi, dal Cornalia, dal Gianetti; il signor Luciani di Venezia espose alcune belle ascie pietre levigate, rinvenute nell'Istria; il signor Pollastelli sentò molte reliquie preistoriche del piacentino, il Pigo del parmense, il Chierici quelle del reggiano, il Boni ed Besini quello del modonese, ed il Gozzadini espose la preissima collezione degli oggetti da lui rinvenuti nelle nepoli di Villanova nel bolognese.

La Toscana era illustrata dalle esposizioni del Regnoli di a, del Cocchi, dello Strozzi e dalle bellissime freccie del darno superiore raccolte e presentate dalla signora Tonelli.

L'Umbria si presentò con cinque collezioni, appartenenti al te Eugenio Faina di Orvieto, al Museo archeologico di Peia, al conte Rossi-Scotti, al professore Guardabassi ed al fessore Bellucci.

ella provincia di Roma non figurava all'Esposizione che raccolte del senatore Ponzi, ma l'Agro Latino era riccate illustrato dalle belle collezioni del dott. Nicolucci, e ruzzo da quelle del dott. Rosa.

e provincie dell'Italia meridionale, e specialmente quelle Lecce, Brindisi e Bari erano rappresentate dalle collezioni R. D. Tarantini e del dott. Botti.

'Italia insulare fornì nelle collezioni del Gemellaro e delica per la Sicilia, del signor Foresi per l'Arcipelago toio e dello Spano per la Sardegna, ricca copia di oggetti storici, e quelle dello Spano segnatamente attirarono l'atten-

zione dei visitatori per la bellissima serie di oggetti sia del
l'epoca neolitica che di quella del bronzo.

La sezione antropologica, benchè non uguagliasse in ric
chezza quella degli avanzi dell'industria preistorica, fu per
anch'essa degna di osservazione e di studio; si notavano
cranii umani dell'epoca neolitica esposti dal marchese Carl
Strozzi e rinvenuti nella grotta di Monte Tignoso presso Li
vorno, quelli presentati dal conte Gozzadini, in numero di 26
rinvenuti nella necropoli di Villanova e nelle famose tombe d
Marzabotto.

Per quanto si avesse a deplorare nella Esposizione la man
canza di alcune collezioni italiane preziosissime, la mostra
riuscita in modo splendido e tale da meravigliare gli stra
nieri visitatori che in soli dieci anni l'Italia abbia saputo rac
cogliere sì ricco e sì copioso materiale paleoetnologico.

XI.

Altre esposizioni e congressi.

Di varie esposizioni agrarie, che ora si vanno moltipli
cando in tutte le città d'Italia, è detto sotto l'AGRARIA.

Menzioniamo di passo quelle di Monza, Varese, Vicenza
Belluno, Pistoia, Urbino, Forlì, Terni, Cosenza e Trieste
Quasi tutte queste esposizioni mettono pure in mostra le in
dustrie nazionali, e talvolta le arti. Se la divisione delle ma
terie fosse uniforme a tutte, potrebbero dar luogo a interes
santi confronti. Alla Esposizione di Vicenza, nel concorso de
vigneti, ebbero la medaglia d'oro i signori Clementi per l'am
mirabile e commendevole costruzione di banchine, scelta de
vitigno e sistema di cultura.

Nella Esposizione di Forlì furono assai lodate le trebbia
trici e gli altri strumenti agrarii di fabbrica forlivese, no
che i modelli di macchine agrarie esposti dal signor Pasqui
il signor Zaccagna di Padova espose un suo trovato di alle
vamento d'un baco di quercia che produce un bel filugello
ma sopratutto emerse l'industria dei laterizii, materiali di co
struzione e vasellami in terra cotta, la maggior parte di fab
briche romagnole.

A Milano il 2 dicembre si tenne un Congresso apistico sott
la presidenza del signor Bianchetti, e vi fu discusso sull

misura delle arnie e sui vocaboli comuni da darsi agli oggetti dell'apicoltura.

A Torino, in occasione dell'apertura della galleria delle Alpi, fu improvvisata una *Esposizione campionaria italiana*. Ad onta della fretta e del trovarsi contemporanea all'Esposizione industriale di Milano, riuscì abbastanza bene.

Menzioneremo pure il *V. Congresso generale dell'Associazione medica italiana*, tenutosi in Roma sotto la presidenza del prof. Ratti; e il *Congresso pedagogico* con relativa esposizione tenutosi in Napoli.

A pag. 751 vedi il programma del *Congresso degli Architetti ed Ingegneri* che si terrà nel 1872 a Milano.

XII.

Premi aggiudicati nel 1871.

L'Istituto Lombardo aveva posto a concorso pel 1871, per il premio di *fondazione Cagnola*, il tema: « Monografia delle sostanze venefiche ed esplosive che si traggono dal carbon fossile e misure igieniche da adottarsi nella preparazione nel commercio, nel trasporto o nell'uso di esse ». Nella adunanza del dì 25 maggio 1871, l'Istituto conferì il premio al dottor Carlo Orlandini, vice-conservatore del vaccino in Milano e segretario del Consiglio provinciale di sanità.

— Il medesimo Istituto Lombardo conferì il premio di *fondazione Brambilla*, al signor Paolo Porta, meccanico di Torino per la sua *scala aerea*, destinata alla esecuzione di opere di costruzione e di riparazione, ad ascender alle case incendiate, a facilitare il servizio dei pompieri, ecc. Il premio conferito al signor Porta fu di L. 1000.

L'Istituto veneto aggiudicò la somma stanziata dalla Fondazione Quirini Stampalia per un lavoro sulle costruzioni navali nell'estuario veneto alla publicazione dell'opera dei signori prof. Alberto Errera, prof. I. A. Zanon, e degli opuscoli dei cav. Bollalgini, e cav. Vianello Moro.

L'opera dei professori Errera e Zanon, alla quale si assegnarono 1500 lire è divisa in tre parti (1 vol. di 300 pag.).

1. Materiali da costruzione — Cantieri — Costruttori e operai — Navigazioni a vela e vapore — Costruzioni in ferro e composte.

II. Storia delle costruzioni navali — Stato attuale del-l'arte e dell'istruzione nautica.

III. Società di costruzione — Società di navigazioni — Proposte — (Appendice): Inchiesta inedita sulle costruzion navali in Italia e all'estero — Statistiche inedite — Bibliografia.

Il R. Istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali economiche e tecnologiche di Napoli, ha premiato con medaglia d'oro e d'argento: il prof. Alessandro Garelli per la sua memoria sulla pluralità delle banche; Carlo de Cesar pe' suoi lavori di economia pubblica; Giovanni Domenico Tiepolo per simili lavori; Francesco dei baroni Ferro per il metodo da lui escogitato e che intitola *Fisiomicrosi*, pel qual con la maggiore esattezza si può tradurre in piccola dimensione qualunque oggetto cada sotto gli occhi; Domenico Martuscelli pel suo metodo atto a fare scrivere i ciechi nati; il cav. Antonio Fummo pel nuovo strumento da lui denominat *Autopiano*.

XIII.

Concorsi aperti.

Reale Istituto Lombardo. — Concorso al premio straor dinario Castiglioni. « Dimostrare colle ragioni scientifiche e c fatti, se per la profilassi contro il vaiuolo debbesi assolut mente la preferenza alla vaccinazione animale (dalla giovenc al braccio) o alla vaccinazione umanizzata (da braccio a brac cio), sotto le debite cautele. Nel caso che debbesi la prefe renza alla vaccinazione animale, far conoscere come la si pos coltivare colla maggior sicurezza del buon esito e nel mod più economico ». Tempo utile: tutto febbraio 1873; premi L. 600.

— Concorso al premio della Classe di Scienze matematich e naturali da erogarsi nel 1873, proclamato il dì 7 ag sto 1871: « Coll'appoggio delle osservazioni e delle esp rienze già fatte da molti e d'altre nuove, esporre i vari mo di produzione naturale od artificiale dell'ozono, la sua natur chimica, le sue proprietà, le variazioni che si osservano ne l'ozono atmosferico, e gli effetti che quest'ozono produce n corpi viventi ed, in generale nelle materie organiche ». Temp utile: tutto febbraio 1873; premio L. 1200

— Concorso alle medaglie triennali di L. 1000 dell'Isti-
ito Lombardo per « quei cittadini italiani che abbiano con-
orso a far progredire l'agricoltura lombarda col mezzo di
coperte o di metodi non ancora praticati, o che abbiano mi-
liorato notevolmente o introdotta con buona riuscita, una
ata industria manifatturiera in Lombardia ». L'istanza, coi
elativi documenti, deve esser presentata alla Segreteria del-
Istituto, nel Palazzo Brera in Milano, non più tardi del 1.°
iaggio 1873.

— Concorso al premio Cagnola per l'anno 1873: « Ipso-
ietria dei diversi quartieri di Milano e del suo circondario
no oltre i cimiteri ». Tempo utile: febbraio 1873; pre-
iio L. 3000 e medaglia d'oro del valore di L. 500. Il
orpo Accademico prima di conferire il premio, si riserva di
erificare i risultati.

— Concorso al premio Cagnola per l'anno 1874: « Dell'ub-
riachezza in Italia, comparativamente ad altri paesi, consi-
erata nella sua diffusione, nelle sue gradazioni e forme, ne-
li agenti che la producono, ne' suoi effetti fisici e morali o
ei provvedimenti da opporvisi ». Tempo utile: tutto febbraio
874; premio L. 1500 e una medaglia del valore di L. 500.

— Concorso al premio Secco-Comneno per l'anno 1873:
« Sulla igiene dei lavoratori nelle filature di seta, di co-
one e di lana in Italia e sui provvedimenti che si potreb-
ero adottare per migliorarla, serbando i debiti riguardi alle
tilità della produzione di quegli opifizii ». Tempo utile: tutto
bbraio 1873; premio L. 864.

R. Liceo Cesare Beccaria. (Milano). — Concorso al pre-
iio Ravizza per l'anno 1872: « Si propone uno studio sopra
Salari. Basta questa indicazione per ravvisarvi una delle
uistioni giuridiche, economiche e sociali più urgenti allo
tato presente. Si domanda solo che venga svolta con ispe-
iale riferimento alle condizioni degli operai italiani ».

Vi può concorrere ogni italiano, eccettuati i membri della
ommissione. I lavori possono essere inediti o stampati entro
anno, anonimi o no; scritti in italiano o in francese; e ver-
anno mandati *alla Presidenza del liceo Cesare Beccaria in
Milano,* prima dell'ultimo giorno di agosto 1872.

L'autore premiato conserva la proprietà del suo scritto,
oll'obbligo di pubblicarlo entro un anno, se già nol fu, pre-
eduto dal rapporto della Commissione. Alla presentazione
ello stampato riceverà il premio di L. 1000.

R. Accademia di Medicina in Torino. — Quarto conco triennale al premio Riberi di L. 20,000. — Programm « Delle malattie nervose in genere, e di alcuna di esse particolare ». — Le condizioni del concorsò sono le seguen 1.° I lavori, scritti in carattere intelligibile o stampati, vono essere dettati in lingua italiana, o latina, o frances 2.° le opere stampate devono essere edite nel triennio 187 72-73, ed inviate in doppio esemplare, franche di spesa; 3. lavori manoscritti o stampati devono essere pervenuti al R. Accademia di Torino, nel tempo determinato, cioè a tut il 31 dicembre 1873, attenendosi per le forme della present zione alle norme generali dei concorsi.

— Premio Bianco di L. 1000, istituito dal dottor Bian di Fossano, all'autore della miglior memoria che tratti d l'*Igiene matrimoniale*. Tempo utile: 1 dicembre 1872.

Comizio agrario di Palermo. — Concorso a premii « L. 2000 all'inventore d'una macchina per la trebbiatu del sommacco, la quale riuscisse a separare le foglie dai ra con economia di tempo e di opera in confronto alla trebbi tura comune ». Tempo utile: tutto dicembre 1873.

L. 1000 « al coltivatore che produrrà le migliori quali di tabacco e preparerà la foglia coi migliori e più moder processi ». Tempo utile: tutto dicembre 1872.

Il Governo Francese ha bandito un premio di 20,000 fra chi a chi scopre un rimedio contro l'insetto *Filoxera vast trix*, che devasta i vigneti. Possono concorrere cittadini tutte le nazioni. I lavori devono essere mandati al ministe d'agricoltura od a qualunque prefettura della Repubblica fra cese, per il 31 dicembre 1872.

Accademia di Medicina di Parigi. — Premio Bernard Civrieux. — « Dell'impiego del bromuro di potassio nelle m lattie nervose ». L. 900.

— Premio Capuron. — Della frequenza relativa delle p sizioni occipito-posteriori nella presentazione del vertice, loro influenza sul decorso del travaglio ». L. 2000.

— Premio Godard. — Al miglior lavoro di *Patologia estern* L. 1000.

— Premio Amussat. — Al miglior lavoro, basato sull'*A natomia* e sulla *Esperimentazione*, che ha realizzato o pr parato il progresso il più importante della terapeutica chiru gica. L. 1000.

— Premio Wicard. — Memoria inedita sulla *Termometr clinica*. L. 1000. Tempo utile: 15 ottobre 1872.

PREMIO NAPOLEONE III. — Questo premio, fondato dall'ex imperatore il 18 aprile 1866 e scaduto nel 1871, venne dall'attuale governo repubblicano di Francia rinnovato colla scadenza 29 novembre 1876. Il premio è di L. 50,000. Quesito: « Una nuova applicazione della Pila di Volta alle arti, o alla industria, o alla medicina ».

FACOLTA' DI MEDICINA DI PARIGI. — Concorso al premio Lacaze da conferirsi al miglior lavoro sulle *tisi*. Tempo utile: tutto giugno 1872; premio L. 10,000.

R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DEL BELGIO. — Temi a concorso per l'anno 1873:

1.° Riassunto e semplificazione della teoria dell'integrazione delle equazioni fino alle derivate parziali dei due primi ordini;

2.° Analisi e discussione, basata sopra nuove esperienze, delle cause perturbatrici che influiscono sulla determinazione della forza elettro-motrice e della resistenza interna d'un solo elemento della pila;

3.° Esposizione delle cognizioni acquisite intorno al rapporto del calore colla crescita delle piante fanerogame, e specialmente intorno ai fenomeni periodici della vegetazione ed all'importanza della influenza dinamica del calore solare sulla evoluzione delle piante;

4.° Dissertazione sulla riproduzione delle anguille;

5.° Nuove ricerche sulla composizione delle sostanze albuminoidi;

6.° Descrizione del sistema carbonifero del bacino di Liège.

I premi consistono in medaglie d'oro del valore di 1000 franchi per i temi 1.°, 5.°, 6.° e di franchi 600 per gli altri.

— Temi a concorso pel 1874:

1.° Nuove esperienze sull'acido urico e suoi derivati.

2.° Ricerche sul polimorfismo delle *mucedinee* e sulla trasformazione in ispecie superiore dei *micrococcus, zooglœa palmella, mycoderma*, ecc.

I manoscritti, in scheda con epigrafe, debbono essere indirizzati al prof. Adolfo Quetelet, a Bruxelles.

XIX. - NECROLOGIA SCIENTIFICA DEL 1871

Babbage (Carlo), il celebre matematico che occupava a Cambridge la cattedra di Newton, m. a Londra il 20 ottobre. Era nato nel 1792. A lui in pari tempo che a Herschel, Leacock, d'Arblay e altri suoi condiscepoli è dovuto lo sviluppo delle matematiche applicate in Inghilterra. Lascia di sè larga memoria, poichè ha scritto e stampato una ottantina di volumi. Le sue *Tavole di logaritmi dei numeri naturali*, dal numero 1 al 108,000, sono tradotte in presso che tutte le lingue d'Europa. La sua *Macchina calcolatrice*, che gli costò anni di lavoro e una parte della sua fortuna, ha da esser compiuta ancora; e di ciò forse è a rimproverarsi il governo che gli fu avaro dei fondi necessari. L'opera di Babbage sul *Decadimento della Scienza*, indica che lo scoraggiamento si era impadronito dello scienziato per l'abbandono di uno de'suoi collaboratori e l'incuria del governo, messo nell'impossibilità di eseguire una macchina analitica della sua invenzione. Nondimeno, il nono volume dei *Bridgewater Treaties*, ove ei tentò di provare lo studio delle matematiche non essere funesto alla religione, ed i suoi lavori successivi, in particolar modo le citate *Tavole di logaritmi*, hanno provato che codesto scoraggiamento non era che passaggiero. L'ultima opera di Babbage è un'autobiografia intitolata: *Passages in the life of a Philosopher*.

Balsamo-Crivelli (march. Michele), naturalista, m. l'8 aprile a Milano d'anni 71. Con pregievoli scritti e con pubbliche conferenze s'adoperò allo sviluppo ed al miglioramento di molti

rami dell'agricoltura nella sua patria. Si occupò in particolare modo della bacologia, promosse la coltivazione delle api, di cui scrisse un trattato, e si deve a lui la costituzione della Società di Apicoltura in Milano. Membro di parecchie accademie, fu più volte onorato di scientifiche missioni, e tre anni or sono, recavasi a Bukarest, chiamatovi da quel governo, per dare istruzioni e consigli intorno all'allevamento dei bachi.

Barbieri (Agostino), distinto medico dell'ospitale milanese, m. il 20 luglio a 41 anni. Nel 1867, essendo chirurgo aggiunto dell'Opedale maggiore, pubblicò una *Monografia dell'arteria vertebrale,* dedicata a Panizza. Fece oggetto speciale de' suoi studii chirurgici le malattie della vescica e dell'uretra; propugnò l'*utilità di una statistica delle ernie in Italia,* in una memoria letta al R. Istituto Lombardo, e fu uno dei più operosi per piantare e diffondere in Italia l'*Associazione internazionale di soccorso per i malati e feriti in tempo di guerra.*

Basevi (James Palladio), capitano del corpo del genio inglese del Bengala, morì il 17 luglio nel Tibet. Egli era nato nel 1832; non ci fu dato di rilevare il luogo della nascita, ma il nome tradirebbe l'origine italiana. Occupato fino dal 18 gennaio 1856 nei grandi rilievi trigonometrici dell'India, ottenne nell'aprile 1866 il posto di deputato sovraintendente al primo grado. Occupato dapprincipio nella triangolazione lungo l'Indus, come assistente del maggiore Walker, prese parte nel 1860 ad una ricognizione militare del paese dei Masud Waziris al sud dell'Indus, diresse dal 1860 al 1862 le triangolazioni lungo la costa orientale da Calcutta a Vizagapatam, prese parte nel 1862 alla misurazione di quest'ultimo paese, fece un viaggio di ricognizione negli allora quasi sconosciuti territorii di Jeypore e Bustar, sui quali pubblicò una pregevole memoria con carte geografiche nella relazione annuale di Walker del 1862-63, ed intraprese, dopo un breve riposo in Inghilterra, una lunga serie di osservazioni sulla lunghezza del pendolo a secondi lunghesso l'arco di meridiano misurato tra Dehra Doon e il capo Comorin (1865-1869), come pure in diversi punti della costa e nell'isola Minicoy, della quale pubblicò, nell'annuario di Walker pel 1869-70, una descrizione e delle carte. Le sue osservazioni sul pendolo diedero questo interessante risultato: che lo spessore della crosta terrestre, sotto e presso l'Hymalaya è minore, che sotto l'altipiano dell'India, e nell'interno del paese è minore che nelle stazioni lungo la costa alla stessa latitu-

dine. Oltre a queste osservazioni sul pendolo, egli fece una serie di osservazioni magnetiche, e contemporaneamente misurò nel 1868-69 una base presso il capo Comorin. Dal principio del 1871 si occupò di osservazioni sul pendolo nelle montagne del Tibet. Egli aveva già spinte le sue osservazioni sino alla stazione Morreh sull'altipiano di Kiangtshu alto 15,500 piedi (80 miglia inglesi al sud di Leh), e si era recato ai confini del Gran-Tibet per far osservazioni in un'altra stazione, quando la morte, dopo breve malattia, lo sorprese nella valle di Tsciangtsciennmo, all'est di Kiam, oltre 16,000 piedi sopra il livello del mare.

Boucherie, medico, che si acquistò reputata fama pel suo sistema di iniezione e conservazione dei legnami, m. a Bordeaux sulla fine del mese di settembre in età di 74 anni.

Bouet-Williaumez (conte Luigi), ammiraglio francese, nato il 24 aprile 1808, m. l'8 settembre in Parigi. Governatore del Senegal dal 1844 al 1847, capo di stato maggiore della flotta nella guerra di Crimea, e in seguito prefetto marittimo a Cherburgo ed a Tolone, era fino dal 1865 ammiraglio e senatore, ed ebbe, durante la guerra franco-tedesca del 1870, il comando supremo della flotta. Nella letteratura geografica è conosciuto per il rilievo della costa ovest dell'Africa, da lui incominciato nel 1838. (*Descrizione nautica delle coste comprese fra il Senegal e l'equatore*. Parigi, 1846; *Campagna nelle coste occidentali d'Africa*. Parigi, 1850).

Branca (Gaetano), distinto geografo, morto il 15 aprile in Milano, sua patria, a 37 anni. Figlio del libraio antiquario Carlo Branca, compì nel 1859 gli studii di geografia e storia nell'Università di Vienna, e fu tosto professore a Brescia; nel 1860 insegnò, acquistando fama di valente, geografia e storia nel collegio militare di Milano fino al 1869 in cui venne questo istituto soppresso. Nel dicembre 1870 venne nominato segretario della Società geografica, e bene a ragione, essendo il Branca oltrechè distinto in geografia, conoscitore di varie lingue straniere che parlava e scriveva. Fra le sue opere notiamo la *Bibliografia storica*, un eccellente *Sunto delle scoperte geografiche*, un *Dizionario geografico universale*, e un compendio di *Geografia elementare*. Portò pure a compimento una *Storia dei Viaggiatori italiani*, che si spera veder presto pubblicata.

Brighenti (Maurizio) ingegnere, dotto cultore delle scienze idrauliche, autore di pregevolissimi lavori e studi sopra il

bonificamento delle paludi e sopra altri argomenti d'ingegneria; m. in Rimini il 30 maggio.

Cail (Gian Francesco), uno dei più grandi industriali dei nostri tempi, m. a Plaus, nel dipartimento della Charente, il 22 maggio, in età di 67 anni. Come Stephenson, come Escher, il Cail principiò la sua carriera da semplice e povero operaio e divenne poscia il fondatore di immense officine metallurgiche a Parigi, a Douai, a Valenciennes ed a Bruxelles. Le macchine e le locomotive uscite dalle usine di Cail sono numerosissime ed assai reputate nell'industrie.

Castiglioni (Cesare), medico illustre, presidente del R. Istituto Lombardo, m. l'8 ottobre in Milano. Nacque il 14 gennaio 1806 in Arluno nella provincia milanese; seguendo l'esempio paterno, s'addottorò in medicina nell'Università di Pavia nel 1831. Nel 1852 fu nominato direttore della Senavra e d'allora in poi ebbe parte attivissima nel riordinamento dei pubblici spedali e manicomi. L'elenco dei lavori che lascia il Castiglioni è assai lungo; primeggiano quelli sul *cretinismo* e sui *manicomi* dei quali sempre si occupò con amore e sapere grandissimi. Il dottore Serafino Biffi ha pubblicato un'estesa commemorazione del Castiglioni nei *Rendiconti dell'Istituto Lombardo*, seguita dall'elenco dei suoi lavori.

Chiò (Felice), matematico, professore dell'Università di Torino, m. in Torino il 28 maggio. Nacque in Crescentino, piccola città del Piemonte, il dì 29 aprile 1813 e, rimasto orfano ancor giovanissimo, si diede con ardore allo studio prima in Vercelli e poi nell'Ateneo torinese ove conseguì, il 10 agosto 1871, la laurea in filosofia positiva. L'inclinazione sua agli studi matematici e lo zelo con cui si applicava gli valsero la simpatia e la benevolenza dell'illustre Giovanni Plana che lo fece nominare professore di matematica nella R. Accademia militare. Nel 1839 il Chiò supplì all'Avogadro nei corsi di fisica-matematica alla Università, e più tardi, fino agli ultimi giorni della sua vita, dettò lezioni di analisi e geometria superiore con una chiarezza, precisione ed amore tale che gli acquistarono affetto e riverenza vivissima dei suoi allievi. Il primo lavoro del Chiò fu la soluzione di un problema proposto dall'Olivier nel giornale di Liouville: « fra i piani tangenti d'un ellissoide assegnare quello sul quale il triangolo determinato dai tre piani principali dell'ellissoide abbia un'area minima ». Il Chiò presentò questa so-

gli *Annales des Voyages*, morto il 21 gennaio ad Orleans, dove nacque il 5 ottobre 1787. Egli giovò più che nessun altro a far conoscere in Europa con la popolarità della lingua francese, i viaggi africani. Dei suoi numerosi lavori geografici Moltebrun ha dato un elenco completo negli *Annales des Voyages*, ottobre e dicembre 1870.

Dubois (Paolo), m. in età di 76 anni nel novembre, era figlio del celebre chirurgo Antonio Dubois, e conseguì fama di valente ostetrico. Principiò un pregevole *Traité des accouchements*, del quale però non fu pubblicato che il primo fascicolo.

Falret (I. P.), alienista eminente, morì isolato il 28 ottobre a 77 anni nel suo paese natale, dove si era ritirato durante l'assedio di Parigi. Allievo di Pinel e di Esquirol, restò fedele custode della dottrina de' suoi illustri maestri. Fu per 36 anni professore di malattie mentali alla Salpétrière, e per 40 anni tenne un suo stabilimento privato a Vanves, insieme al suo socio F. Voisin. Il suo *Traité de l'hypocondrie et du suicide*, la sua tesi sulla *Non-existence de la monomanie*, i suoi lavori sulla *Folie circulaire* sono molte apprezzati. Lasciò 10,000 franchi all'Accademia di medicina per un premio di 1000 franchi ogni anno.

Faulkner (capitano), che intraprese nel 1868, partendo da Dublino, una spedizione coi capitani Norman e Casement per il Pambesi e il Sciré, passò questi fiumi su un piroscafo e vi fece il commercio; venne nel 1870, presso a Morambala, circondato a tradimento dagli schiavi di un portoghese e assassinato con la sua scorta; dopo che il capitano Casement era morto di febbre lungo il viaggio, e Norman era ritornato in Inghilterra.

Gaddi (Paolo), m. in Modena il 4 agosto. Preside della facoltà di medicina e chirurgia nell'Università di Modena, e professore di anatomia umana. Fino dal 1843 egli pubblicava una dettagliata descrizione del microscopio di Plössl, ed una memoria teratologica sopra un mostro esencefalo. Questi due lavori, meritamente applauditi, gli valsero la nomina di membro dell'Accademia modenese. D'allora in poi, operaio infaticabile e versatissimo nei molteplici rami delle scienze positive, il Gaddi trattò argomenti e soggetti attinenti a tutte le sezioni accademiche, prediligendo quelli di anatomia; fra questi ricorderemo i seguenti, che sono inseriti nelle *Memorie della R. Accademia di scienze lettere ed arti di Mo-*

blicati alcuni, e molti inediti ancora, di ammirabili disegni, di preparazioni microscopiche d'inapprezzabile valore, non si crederebbe che fino dalla sua giovinezza egli fosse colpito da due terribili malattie, di petto e di cuore, le quali, dopo avergli resa tormentosa l'esistenza, lo trascinarono al sepolcro in età di soli 39 anni, quando, dopo aver passato in cura l'inverno a Napoli, egli traversava la Toscana per ritornare in patria. Edoardo Claparède era nato a Ginevra il 24 aprile 1832.

Daumas (Melchiore Giuseppe Eugenio), generale francese e senatore, stimato uno dei più profondi conoscitori dell'Algeria, m. in principio di maggio nel suo podere di Camblares presso Bordeaux. Nato nel 1803, entrò nell'esercito nel 1822, prese parte dal 1835 in poi alle campagne contro Abd-el-Kader, fu console francese presso questo capo degli arabi dal 1837 al 1839, diresse in seguito gli affari arabi nella provincia di Orano poi in tutta l'Algeria. Nel 1850 fu chiamato a direttore degli affari arabi nel ministero della guerra. In queste varie posizioni pubblicò una serie di opere importanti sopra l'Algeria, il Sahara e la Cabilia, tutte in francese: *Esposizione dello stato attuale della società araba, del governo e della legislazione che la reggono*. Algeri, 1844; *Il Sahara algerino, studii geografici, statistici e sulla regione al sud degli stabilimenti francesi in Algeri*. Parigi 1845 con 3 carte; *Il gran deserto o itinerario di una carovana del Sahara al paese dei negri, regno di Haoussa*. Parigi, 1850; *Carta del Sahara algerina fatto sotto la direzione del signor Daumas, generale di divisione*, da C. F. de la Roche. Parigi, 1853; *I cavalli del Sahara*. Parigi, 1855, 4.ª ediz.; *Costumi ed usi dell'Algeria*, Parigi, 1857, 3.ª ediz.; *Viaggio dell'emiro Abd-el-Kader nell'est dell'Algeria nel* 1839 (Bollettino della società di geografia, terza serie, vol. II). *Viaggio al paese dei negri intrapreso da arabi algerini* (Rivista d'Oriente, dell'Algeria e delle colonie, luglio 1850); *Del cammello d'Africa* (Bollettino della società d'acclimatizzazione, dicembre 1854). Insieme con Faber, il generale Daumas pubblicò *La gran Cabilia, studii storici*. Parigi, 1847; e la *Carta della gran Cabilia*, nell'Atlante dell'Algeria di Bouffard, Parigi, 1847. Negli anni 1858-59 fu presidente della Società geografica di Parigi. Finì la sua carriera militare come generale comandante a Bordeaux.

Dinomé (abate Silvano), uno dei più attivi collaboratori de-

gici in Austria, riordinando, in due soli anni, il suddetto Museo del quale pubblicò un dettagliato catalogo nel 1843. Fondò la Società degli Amici delle scienze naturali la quale in breve contò numerosi e valenti membri fra i quali Sarrande, Hohenegger, Suess, Reuss, von Ettingghausen, ecc. Contemporaneamente pubblicò il suo *Manuale di mineralogia* ed una pregevolissima carta geologica dell'impero austriaco. Da questo impulso dato dall'Haidinger agli studi geologici sorse il grande Istituto Geologico di cui egli fu direttore per 17 anni, e che diè mano alla stampa di quelle importanti pubblicazioni che sono gli Annali *(Jahrbuch)* e le Memorie *(Abhandlungen)* dell'I. R. Istituto geologico di Vienna.

Herschel (sir John), celebre astronomo inglese, figlio unico del grande Guglielmo Herschel, m. il 10 maggio a Collingwood in età di 70 anni. Nacque a Slough, presso Windsor, nel 1792, e dopo aver compiuto gli studi nel Collegio di S. Giovanni in Cambridge, si diè tutto alle scienze matematiche nelle quali esordì brillantemente, nel 1814, pubblicando, insieme a Peacola, un'edizione interamente rifatta, del *Trattato di calcolo differenziale* di Lacroix. Resosi versatissimo in matematica pura, Giovanni Herschel, seguendo la via tanto illustrata dal padre, si consacrò agli studi astronomici. Pubblicò, dal 1819 al 1832, sei grandi Cataloghi, che sono inseriti nelle *Memorie della Reale Società astronomica;* di questi cataloghi meritano speciale menzione quelli del 1823 e del 1827 sulle stelle multiple e quello del 1830 che comprende una serie di osservazioni fatte sopra 1236 stelle. Per ben due volte la Società astronomica di Londra gli conferì la sua gran medaglia d'oro. Non limitandosi alla matematica ed alla astronomia, si occupò di tutti i rami delle scienze positive, ed infatti abbiamo di lui lavori di fisica pregevolissimi, come il *Trattato del suono,* pubblicato nel 1830, e quello *Sulla teoria della luce*, argomento ch'ei trattò con singolar predilezione. Nel 1833, scrisse quel brillante *Discorso preliminare sullo studio delle scienze naturali*, che servì d'introduzione alla *Enciclopedia* di O. Lardner, e pubblicò un *Trattato di astronomia;* un anno dopo diè alla luce il *Catalogo delle nebulose*. Abbandonata quindi l'Inghilterra, egli andò a stabilirsi a Feldhausen, al Capo di Buona Speranza ove, a tutte sue spese, costruì un Osservatorio astronomico ch'egli arricchì di tutti i necessari istrumenti; per quattro anni conse-

vi vi rimase da solo a raccogliere osservazioni e studi 'emisfero celeste meridionale. In quei quattro anni egli portò ù di duemila il numero, già sì considerevole, delle stelle ie conosciute, fece la prima descrizione particolareggiata via lattea nei due emisferi, diè nozioni esatte e cenni rali sulla distribuzione delle nebulose e delle masse ari in tutta la estensione della volta celeste, e pub-, a tale riguardo, pregevoli articoli nella *Rivista di Edim-go*, ed interessantissime memorie nelle *Transactions* della età geologica, fra le quali primeggia quella dottissima *fenomeni geognostici*. Nel 1838, ritornato in patria, fu, Governo inglese, creato baronetto; l'Università di Oxford, conferì il diploma onorario di dottore in scienze, e la So- Reale di Londra lo nominò a unanimità suo presi-e. — Le osservazioni fatte al Capo di Buona Speranza no da lui pubblicate nel 1847. Nel 1850 fu nominato di-re della Zecca di Londra, nel qual posto rimase fino 355. — Sir John Herschel era corrispondente e membro o di quasi tutte le primarie Società scientifiche del con-te, ed oltre le opere già menzionate, pubblicò pure, 1845, un *Discorso fatto al XV.° meeting della Società annica a Cambridge*, nel 1849 un *Compendio d'astro-ia*, ch'ebbe molte edizioni, e nel 1858 un *Manuale scien- pei viaggiatori*.

GEL (barone K. Aless.), nato il 25 aprile 1796 a Rati-a, in Baviera, morto il 2 giugno 1870 a Bruxelles. Noto suo dotto viaggio nel nord-ovest dell'India e dell'Afgha-n nel 1835, la cui relazione fu pubblicata a Stoccarda 1840 al 1844 sotto il titolo di *Cascemir e il Regno di s*, in 4 vol. e 6 parti, con tavole. — Di lui abbiamo e *il Bacino del Kabul e i monti tra il Hindu-Kosch e ej*, due fascicoli in foglio, con carte geografiche estratte *Memorie dell'Accademia di Vienna*, 1850-1852; ed ltra memoria intitolata: *L'Oceano Pacifico e i possedimenti nuoli nell'Arcipelago dell'India orientale*, Vienna, 1860.

ASCHINZOW (Nikolai), contrammiraglio russo, celebre idro- del mar Caspio, nato il 1.° maggio 1819, m. il 25 aio a Pietroburgo. Finiti gli studii nel corpo dei cadetti ttimi, cominciò, nel 1837, la sua carriera come alfiere scello, e diventò maestro d'astronomia e nautica nello o istituto. Fra il 1840 e 1850 prese parte al rilievo delle del Baltico, e si occupò contemporaneamente di ricer-

che negli archivii e di lavori scientifico-letterarii. Nel Sapis
del dipartimento idrografico, pubblicò un trattato sopra
Viaggi fatti dai Russi intorno alla terra, dei quali ne d
scrisse 38, per la massima parte sulla scorta dei diari orig
nali. Nel 1853 accompagnò Perowsky nell'impresa contro
fortezza Ak-Metschet e fece il rilievo astronomico e geodeti
del corso inferiore del Syr Daria. Nello stesso anno il m
nistero della Marina fece gli armamenti per la nota spe
zione nel mar Caspio, e nominò a capo di quella Iwaschinz
che, da quel tempo in poi, si dedicò interamente allo stu
di questo mare interno. I lavori quindicennali della spedizio
furono coronati dal miglior successo, e si può dire a bu
dritto, che difficilmente un altro bacino d'acqua fu oggetto
così accurate ricerche sotto ogni riguardo, come il mar C
spio. I rilievi formano un intero Atlante, e i lavori sono est
in due volumi, dei quali il primo (*Ricerche idrografiche d*
mar Caspio, intraprese sotto la direzione del capita
Iwaschinzow, parte astronomica, spedizione cronometr
1858-66 *per la determinazione dei punti principali, osser*
zioni complementarie astronomiche 1861-65), fu pubblic
nel 1866 a Pietroburgo in lingua russa, mentre il secondo
lume, che contiene le *Osservazioni magnetiche dal* 1858
1867, uscì tre anni dopo. La Società imperiale russa di geogra
alla cui fondazione egli ha contribuito, e nella quale egli
cupava ultimamente la carica di Presidente della sezione m
tematica, lo insignì, nel 1864, in premio dei lavori sul m
Caspio, della medaglia di Costantino.

JOHNSTON (Aless. Keith), incisore e cartografo scozze
nato a Kirkhill presso Edimburgo nel dicembre 1804, m
ad Edimburgo il 9 luglio. Le sue tre opere principali so
un *Physical Atlas*, atlante fisico, che fu poi imitato da B
ghaus, 1848, in foglio (seconda ediz., 1856); il *Royal A*
of Modern Geography, 1861, inciso in foglio, ed un *Dicti*
nary of Geography, 1850, 1 vol. — Le sue carte geografic
fra gli altri meriti, si distinguono per una gran cur
composizione, una gran sobrietà di dettagli, ed una rim
chevole chiarezza nella esecuzione. Esse furono il mod
delle carte pubblicatesi poi con tanta abbondanza in G
mania.

LAMBERT (Gustavo), il noto promotore di una spedizi
francese ai poli, soggiacque ad una ferita che riportò il
gennaio a Buzenval, in una sortita da Parigi. Nacque il

luglio 1824 a Grièges nel dipartimento dell'Ain; fece i suoi studii alla scuola politecnica e fu nominato professore d'idrografia di seconda classe. I suoi viaggi nel mar Artico al nord dello stretto di Bering, a bordo delle baleniere *Vindslov* e *Gustave* negli anni 1864 e 1865, fecero nascere in lui l'idea di giungere al polo per quella via. Per lunghi anni fece ogni sforzo per raccogliere, mediante pubbliche letture e collette, il denaro necessario alla progettata spedizione, e la somma ragguardevole così ottenuta fu in parte impiegata nell'acquisto della nave *Boreal* ed in parte lasciata da lui per testamento al Ministero della marina, sotto condizione che la spedizione venga intrapresa; ma il Ministero della marina rifiutò questo legato. Oltre a diversi scritti sul suo progetto egli pubblicò anche una memoria sul celebre matematico Plana.

Lartet (Edoardo), decano dei paleontologisti francesi, m. a Sansan (dipartimento del Gers) il 28 gennaio, per un accesso di apoplessia. Egli descrisse le ossa fossili che furono scoperte a Sansan nel 1834, e riunì le varie sue note su questo soggetto in un opuscolo che pubblicò nel 1851. — Nel 1856 pubblicò una memoria *Sopra una gran scimia fossile trovata a Saint-Gaudens nell' alta Garonna*, e nel 1865 comunicò all' Accademia delle Scienze di Parigi una memoria sulle *Migrazioni antiche dei mammiferi dell'epoca attuale*. Era nato a Castelnau-les-Bains (Gers) il 15 aprile 1801.

Lazzati (Pietro), medico ostetrico, m. in Milano il 23 marzo a 57 anni. Diresse la pubblicazione dei *Rendiconti clinici della Scuola Ostetrica di S. Caterina in Milano*, redatti dal suo assistente dottor Casati, e dei quali ne uscirono otto. Di più scrisse: *Osservazioni sul parto prematuro artificiale provocato col metodo Kivisch; Studi sul parto per la spalla; Su alcuni cambiamenti che avvengono nell' atteggiamento del feto nell'utero; Sul rovesciamento dell'utero; Sull' uso ostetrico della segala cornuta.*

Le Canu (Luigi Renato), m. il 19 dicembre a Parigi ov'era nato nel 1800, membro dell'Accademia di Medicina di Parigi ed autore d' un *Corso completo di farmacia* (1847) assai stimato.

Lecoq (Enrico). La Facoltà delle Scienze di Clermont-Ferrand ha perduto in quest' uomo uno de' suoi più distinti professori. Il Lecoq si acquistò meritata fama co' suoi lavori di botanica, fra i quali sono da notarsi, come più pregevoli, il

Traité des plantes fourragères, gli *Etudes sur la géographie botanique* ed una importante memoria *Sulla fecondazione naturale ed artificiale dei vegetali.*

LEJEAN (Guglielmo), viaggiatore francese, nato a Plouégat-Guerrand in Bretagna nel 1828, morto nella sua città natale l'8 febbraio. Animato da un gran zelo e da insaziabile ardore, Lejean visitò la Turchia europea, le regioni dell'alto Nilo, l'Abissinia, l'Anatolia, il Cascemir, ed altre parti dell'Asia occidentale, ma insufficientemente preparato da studii un po' rapidi, era, nel corso stesso delle sue escursioni, più preoccupato dei viaggi cui progettava la sua attiva immaginazione che delle investigazioni che stava facendo; d'altronde siccome egli non trovava mai il tempo di mettere seriamente in ordine delle note, che risentivano sempre la rapidità delle sue corse, non lasciò nulla che abbia qualche seria importanza per la scienza. I suoi due lavori principali, oltre ad un certo numero di articoli e di narrazioni pubblicati nella *Rivista dei due Mondi* e nel *Giro del Mondo*, sono il *Viaggio ai due Nili* (Nubia, Kordofan, Soudan orientale) dal 1860 al 1864, di cui non apparvero che 4 fascicoli, in 4.°, Hachette; ed una *Memoria sull' Etnografia della Turchia europea*, stampata negli *Ergänzungshefte* delle *Mittheilungen* di *Petermann*, n.° 4, 1861.

LITTA-MODIGNANI (march. Alessandro), viaggiatore, m. in Milano il 6 aprile nell'età di 70 anni. In gioventù fece lunghi e difficili viaggi non solo in Europa e in Oriente, ma anche nelle due Americhe. Aveva 48 anni quando prese parte alla guerra contro l'Austria. Come frutto de' suoi viaggi, tra altre cose, portò in Italia, e legò alla Biblioteca Ambrosiana, una pregevole raccolta di opere di ceramica del Perù, anteriori alla conquista spagnuola, e al Museo civico di Milano parecchi oggetti di storia naturale pure da lui raccolti ne' suoi viaggi, di cui pubblicò in qualche giornale dei frammenti.

LOUGET (Francesco Achille), distinto professore di fisiologia m. a Bordeaux il 24 aprile. Egli era nato nel 1811 a Saint-Germain-en-Laye. Le sue opere principali sono il *Traité d'anatomie et de physiologie de système nerveux* (1847) ed il *Traité de physiologie* (1850-1859). Oltre queste, lasciò numerose memorie di fisiologia e di anatomia, fra le quali una *Sulla relazione che esiste fra la direzione della corrente elettrica e le contrazioni musculari ad essa dovute*, fatta insieme a Matteucci.

MAC QUEEN, geografo inglese, nato nel 1778 a Crawfurd nella contea di Lanark, morto il 14 maggio 1870, all'età di 92 anni. I suoi lavori di un carattere principalmente speculativo, si riferiscono tutti all'Africa.

MAESTRI (Pietro), illustre economista, nato a Milano il 23 febbraio 1816, m. in Firenze il 4 luglio. A 23 anni si laureò in medicina e colla gioventù del suo tempo prese parte ai movimenti politici che aspiravano alla redenzione nazionale. Ritiratosi in Piemonte, dal 1852 al 1853, imprese la pubblicazione degli *Annuarii statistici* e dell'*Italia Economica* che gli valsero la nomina a direttore generale della statistica del Regno. La sua vita operosissima ed i suoi lavori contribuirono grandemente a dare incremento in Italia agli studi statistici.

MÉRIMÉE (Prospero), letterato francese, nato a Parigi il 28 settembre 1803, morto a Cannes dopo una dolorosa malattia, nel mese di novembre 1870. Fra le funzioni ufficiali che la sua posizione ed il suo carattere egualmente indipendenti gli permisero di accettare, quella di ispettore dei monumenti storici della Francia, gli diede occasione, a partire dal 1831, di visitare successivamente le diverse regioni del regno. Codesti viaggi fruttarono una serie di relazioni, nelle quali trovasi la solidità della sostanza unita al merito di una forma spesso piccante e spiritosa: *Viaggi nel mezzodì della Francia*, un volume, 1835; *Viaggio nell'ovest della Francia*, 1836; *Viaggio in Alvernia e nel Limosino*, 1838; *Viaggio in Corsica*, 1840.

MIQUEL (Federico), illustre botanico, direttore del Museo botanico di Leyda, m. il 23 gennaio.

MOREAU DE JONNÈS (Alessandro), statistico francese, nato in Bretagna, il 19 marzo 1776, morto all'età di 93 anni. Fino dal 1849 egli era membro libero dell'Accademia di scienze morali e politiche. Sotto la sua direzione fu pubblicata dal Ministero la *Statistica generale della Francia*. Egli è autore di un gran numero di lavori statistici sulla Francia, le Antille, la Spagna, la Gran Brettagna, l'Irlanda ed i popoli dell'antichità. Citiamo i seguenti pubblicati tutti in francese a Parigi: *Ricerche statistiche ed economiche sui pascoli delle diverse regioni dell'Europa* (1829); — *Ricerche sui cambiamenti prodotti nello stato fisico delle regioni, dalla distruzione delle foreste* (in 4.°, 1845); — *Commercio del XIX secolo; stato attuale, cause ed effetti del suo ingrandimento e della sua decadenza, e mezzo di*

noi. Lo tradussero Cantani a Milano, Ricchetti a Venezia, e ne abbiamo già due edizioni venete, tre milanesi, una napoletana. La fama di questo libro fu cagione che anche le sue *Lezioni sulla tisi*, fossero, appena pubblicate, ricercate, lette, studiate e tradotte in varie lingue, per quanto le dottrine in esso sostenute non sieno tutte fondate ed impugnabili.

Oppolzer (Giovanni), celebre clinico, m. il 15 aprile in Vienna a 63 anni. Nato in Boemia da poveri genitori, che perdè nella prima infanzia, si trovò nella più grande strettezza di mezzi mentre era al ginnasio in Praga, e si sostenne col lavoro. Laureato nel 1834 entrò come medico assistente nel *Prager allg. Krankenhans* sotto Krombhoiz, ed ebbe presto una clientela estesissima. Passò poscia a Lipsia, a Vienna ove la sua scuola fu frequentata da medici di tutto il mondo. Non lasciò opere; non aveva tempo essendo sempre occupato nella pratica. Ma alcune sue lezioni sulle malattie di cuore e di petto furono raccolte dal dottor Stoffella e tradotte in italiano dal professore Errico De Renzi.

Orcurti (Camillo), egittologo, m. nel maggio in Torino ove nacque nel 1822. Fece studi letterari, poi, come assistente si applicò col Barucchi a studi di antichità egiziane in quel Museo, il quale, per opera del piemontese Drovetti, console di Francia in Egitto, è il più ricco in Europa. Una malattia, che ebbe compagna fin dalla giovinezza, impedì al suo ingegno tutto il lavoro di cui sarebbe stato capace. In questi ultimi anni la vita dell'intelletto si era in lui spenta, e la morte fu veramente un sollievo a' suoi mali.

Pacinotti (Giacinto), professore di fisica e chimica nell'Istituto di Marina di Livorno, m. nella villa Sforsi, all'Ardenza presso Livorno, il 16 aprile. Era figlio del cav. Luigi Pacinotti, distinto fisico e professore dell'Ateneo Pisano, e nacque nel 1843 in Pistoia. Benchè giovanissimo, si era già acquistato una bella fama con alcuni suoi lavori fra i quali si notano: *Una memoria sull'azione del rame e del mercurio sopra l'acido solforico*, *un apparecchio pel riscaldamento del vino nelle botti* ed una nota *Sopra l'utilizzamento delle conchiglie fossili nell'agricoltura.*

Payen (Anselmo), chimico, m. il 20 maggio. Nato a Parigi il 6 gennaio 1795, si consacrò alla chimica industriale, di cui suo padre era allora celebre cultore. Per molti anni fu professore al Conservatorio delle Arti e Mestieri e segretario generale della Società di Agricoltura. Sono numerosissimi i suoi lavori di

glese, e se ne valse sempre pel bene degli studi scientifici e per aiutare i giovani che ad essi si dedicavano. Di carattere era fermo e quasi ostinato nelle sue idee, quindi, nelle discussioni, diventava un difficile antagonista. Ma questa ostinazione aveva il suo valore, giacchè quando Murchison rinunciava ad un'opinione era unicamente perchè egli la trovava insostenibile. Tale fu il caso quando, alla riunione dell'associazione Britannica a Bath, nel 1804, egli annunziò che, dopo una resistenza prolungata, si vedeva obbligato a rinunciare alla sua opinione sull'età moderna dell'uomo e ad ammettere che la prima apparizione dell'uomo sulla terra si deve riportare ad un'epoca indefinitivamente lontana. Fu amico e compagno di Livingston, il gran viaggiatore africano, diresse l'ispezione geologica della Gran Bretagna, presidente della Società geografica, membro della Società geologica inglese, dell'associazione Britannica per l'avanzamento delle Scienze, della R. Società d'Edimburgo, dell'Accademia Imperiale delle Scienze di Pietroburgo, corrispondente dell'Istituto di Francia e delle Accademie scientifiche di Berlino e Torino.

NEUMANN (Carlo Federico), orientalista e letterato bavarese nato nel 1793 a Reichmannsdorf presso Bamberga, m. a Monaco il 17 marzo 1870. Applicatosi di buon'ora agli studii orientali, fece nel 1830 il viaggio della Cina; al suo ritorno, nel 1833, occupò all'Università di Monaco la doppia cattedra d'armeno e di cinese. Lasciò un gran numero di scritti, ma nessun'opera importante. La sua principale memoria ha per titolo *I popoli della Russia del sud nel loro sviluppo storico* (ted., Lipsia, 1847); egli scrisse anche, nel 1845, una dissertazione intitolata *Il Messico nel V secolo dell'E. V. da fonti cinesi*, nella quale rinnova un vecchio errore di de Guignes padre, riguardo il Fu-sang dei Missionarii buddici, errore perdonabile ai tempi del dotto autore della *Storia degli Unni*, ma le cui impossibilità storiche e geografiche furono poi dimostrate in modo irrefragabile.

NIEMEYER (Felice), celebre medico tedesco m. a Nancy durante la guerra franco-tedesca, mentre stava curando i feriti ed i malati. Professore di medicina a Tubinga s'era, giovane ancora, acquistata grande rinomanza e come medico e come scienziato, e come professore, fra i primissimi e migliori della Germania, anzi del mondo scientifico. Il suo *Trattato di patologia speciale* rese popolare il suo nome anche fra

qual lavoro il Savi dimostrò doversi le talpe da alcuni volute cieche e da altri no, dividere in due specie, quella *europaea* di Linneo e quella *caeca*, le quali due specie si distinguono fra loro nella struttura degli occhi che la prima ha aperti al modo solito e la seconda invece porta nascosi sotto la pelle senza alcuna apertura di palpebre. Nello stesso anno annunciò nel *Giornale pisano*, la scoperta di due piccolissimi mammiferi che soltanto di notte si aggirano sotto le foglie secche e l'erba, allontanandosi appena dal loro nascondiglio; queste due specie sono il *Sorex toracicus* ed il *Sorex etruscus*. Nell'anno seguente (1823) pubblicò altri quattro lavori, ognuno de' quali contiene scoperte sue; nel primo tratta d'una nuova specie di pipistrello *(dinops cestoni)*; il secondo è un *Catalogo degli uccelli della provincia pisana e loro toscana sinonimia*, lavoro che servì di preludio a quello più vasto e classico dell' *Ornitologia toscana*, e che comprende 220 specie di uccelli; il terzo tratta di *alcune osservazioni sopra il Sylvia cisticola* ed il quarto è una dettagliata descrizione della *Salamandra perspicillata* da lui scoperta fino dal 1821. Vengono in seguito le sue indagini sul topo tettaiolo (*Mus tectorum*) (1825), sulle antilopi, di cui una specie *(A. gibbosa)* non per anco descritta, su tre specie di falchi europei (1831) e sul *Vespertilio Bonapartii*, nuova specie di pipistrello che il Savi rinvenne a Pugnano, nella campagna pisana. Ma l'opera più grande del Savi è l' *Ornitologia toscana*, ossia descrizione e storia degli uccelli che trovansi nella Toscana con l'aggiunta delle definizioni di tutti gli altri proprii al rimanente d'Italia. Il primo volume di quest'opera, che rimase classico nella zoologia, fu pubblicato nel 1827 e comprende gli uccelli di rapina e gli uccelli silvani; nel secondo volume, uscito nel 1828-29, il Savi termina l'ordine degli uccelli silvani e prosegue in quelli degli uccelli razzolatori e di ripa; il terzo volume (1831) tratta degli uccelli acquatici. Sarebbe cosa troppo lunga il noverare tutte le specie nuove descritte dall'illustre autore in questi tre volumi. Non meno pregevoli di quelli zoologici sono alcuni scritti di zootomia che pubblicò il Savi, e questi trattano della vescica buccale dei dromedari (1824), dello zoccolo del cavallo (1841), degli invogli fetali del cammello (1843) e dell'organo elettrico della torpedine. Non possiamo poi passar sotto silenzio la memoria sulle *Miniere di ferro dell'isola d'Elba*, pubblicata nel 1836, e nella quale il Savi seppe dimostrarsi valente mi-

neralogo quanto gli altri lavori suoi lo avevano reso zoologo illustre, nonchè la *Descrizione della caverna ossifera di Cassana* colla quale esordì, nel 1825, i suoi lavori geologici. Ricorderemo infine come il professore Savi sia stato uno dei promotori dei Congressi scientifici che tennero alto il nome della scienza italiana in tempi di vicende politiche, e che in questi ultimi anni, mercè il ridestarsi fra noi dell'amore agli studii, vanno prendendo un sì notevole e proficuo sviluppo.

SCHAUB (cav. Francesco), direttore dell'Accademia di commercio e nautica in Trieste, m. in quella città il 28 aprile. Nato il 23 aprile 1817 a Gross-Schweinbart nell'Austria inferiore, studiò in Vienna, principalmente matematica ed astronomia. Ottenne nell'Osservatorio viennese il posto d'assistente nel 1840 e quello di aggiunto nel 1843, e nel 1850 andò a Trieste ove occupò dapprincipio la cattedra di astronomia nautica nel collegio di marina, che era stato colà trasportato da Venezia, ed il posto di astronomo nell' Osservatorio del medesimo istituto. Nel 1857 divenne direttore dell'Osservatorio marittimo di Trieste. In quell'epoca visitò l' Oriente, e ne approfittò per osservazioni magnetiche. Poco dopo intraprese un viaggio in Francia, in Inghilterra e nel Belgio per imparare a conoscerne gli istituti idrografici, e fondò in Trieste un istituto di quella specie, che venne da lui diretto sino alla sua nomina di direttore dell'Accademia di commercio e di nautica. In tutte queste cariche, spiegò grande ed efficace operosità a favore dello studio e del progresso dell'astronomia, dell' idrografia, della nautica e della metereologia; de' suoi scritti, i primi trattavano astronomia e matematiche, ed i posteriori si occupano maggiormente di cose nautiche. Menzioneremo : *Longitudine di Palermo* (*Annali dell' Osservatorio viennese,* vol. XIV); *Guida dell'astronomia nautica.* Trieste, 1853; *Tabelle nautiche*. Trieste, 1853; *Osservazioni magnetiche nel Mediterraneo*. Trieste, 1858; *Almanacco della marina da guerra austriaca.* Vienna, 1862-65, Trieste, 1866-67 (tutte in tedesco).

SCHNITZLER (Giovanni Enrico), statistico e geografo francese, nato a Strasburgo il 1.° giugno 1802, m. nella stessa città il 19 novembre. Dopo aver soggiornato in Russia dal 1824 al 1828, come precettore in una ricca famiglia di Curlandia, venne ad abitare a Parigi, ove la casa Treuttel e Würtz gli affidò la direzione dell' *Enciclopedia degli uomini di mondo* (22 vol. in 8.°, 1830-1844), opera che ancora oggi è il re-

pertorio migliore, il più solido e il più completo delle cognizioni enciclopediche del XIX secolo; il signor Schnitzler, oltre alla direzione, vi contribuì con un grandissimo numero di articoli, sopra argomenti di storia e di geografia, riguardanti particolarmente l'antichità classica e la Russia. Nello stesso tempo pubblicò tre opere in francese: *Saggio di una statistica generale dell'impero di Russia*. Strasburgo, 1829, 1 vol.; *La Russia, la Polonia e la Finlandia*, Parigi, 1835, in 8.º; *Statistica generale della Francia*. Parigi, 1842-46, 4 vol. — Finita l'*Enciclopedia*, ritornò a Strasburgo, e si consacrò interamente allo studio dell'impero russo. Alcuni scritti di circostanza, all'epoca della guerra di Crimea, e specialmente *La Russia antica e moderna, storia, descrizione, ecc.*, 1854, 1 vol.; non furono che preliminari della grande pubblicazione che è la sua opera maggiore, *L'Impero degli Czar*, 1856-1871, 5 grossi vol. in 8.º È una descrizione fisica, economica e politica degli immensi territorii dell'impero russo, attinta alle migliori fonti straniere e nazionali e portata completamente al livello delle nozioni più recenti. Egli terminava appena di correggere le ultime prove di questo ampio lavoro, quando la morte lo colpì; la sua salute, già indebolita, non potè resistere alla spaventevole scossa del terribile bombardamento del 1870, pel quale aveva avuto molto a soffrire. Due volumi pubblicati nel 1866, sotto il titolo *Le Istituzioni della Russia dopo le riforme dell'imperatore Alessandro II*, non sono che un estratto e un sunto del suo *Impero degli Czar*.

Seemann (dottor Bertoldo), botanico e viaggiatore, nato nell'Annover. Nel 1846 fu aggiunto come naturalista al viaggio di circumnavigazione della nave *Herald*, e ne pubblicò una relazione nel 1853, nello stesso tempo che redigeva la parte botanica della spedizione. Abbiamo di lui anche un libro nelle isole Viti o Fidji: *Viti, an Account of a gouvernment Mission to the Viti or Fiji islands* (1860), ed una *Flora Vitiensis*. Pubblicò pure uno scritto sul Nicaragua, e morì in quest'ultimo paese nel mese di novembre.

Scoutetten, medico militare dell'esercito francese e residente a Metz. Scrittore di moltissime opere non molto conosciute. I suoi recenti lavori sull'*Ozono*, sul *Cloralio* e sull'*Elettricità delle acque minerali*, furono oggetto di molte dispute.

Sommeiller (Germano). Lo stesso anno in cui si compieva la solenne inaugurazione del Traforo del Fréjus, si spegneva

I. — ASTRONOMIA

DI GIOVANNI CELORIA

tronomo alla Specola Reale di Milano.

fuoco alla prima mina, inaugurava i lavori. Trascorsero quattordici anni di continuo ed indefesso lavoro, e la galleria fu compiuta il dì 25 dicembre 1870, ma la gioia di questo compimento per poco doveva confortare il suo principale autore perchè, sorpreso da lieve malore che in brevissimo tempo rapidamente peggiorò, l'ingegnere Germano Sommeiller spirava nel suo paese natio di San Jeoire il dì 11 luglio.

Tourguenief (Nicola), nato in Russia nel 1790, morto presso Parigi il 10 novembre. Autore di un' opera più politica che descrittiva, intitolata *La Russia ed i Russi*. Parigi, 1847-48, 3 volumi. — Proscritto politico, egli dimorava a Parigi fino dal 1845.

Weisbach (Giulio), una delle celebrità scientifiche e tecniche della Germania ed uno dei più solerti collaboratori del *Civil ingenieur* di Lipsia, nel quale periodico sono pubblicati i principali suoi scritti, m. il 24 febbraio a Frieberg.

A proposito della macchina del signor Gramme

RETTIFICAZIONE

Dopo pubblicata la prima parte dell'ANNUARIO di quest'anno mi occorse di scoprire che l'*armatura annulare*, la quale costituisce il merito essenziale della macchina attribuita al signor Gramme, era già stata applicata nel 1860 ad un motore elettromagnetico dal professore Pacinotti di Pisa, il quale seppi che la fece conoscere a Parigi nel 1865, e aveva già proposto di adattarla ad una macchina magneto-elettrica, segnalando tutti i vantaggi che con ciò si sarebbero conseguiti. Cosicchè l'invenzione attribuita al signor Gramme si riduce alla riproduzione plagiaria dell'apparecchio Pacinotti.

Mi affretto di rendere pubblica tale notizia, per debito di equità e per concorrere a rivendicare al nostro compaesano l'onore dell'ingegnoso trovato.

R. FERRINI.

INDICE DEL VOLUME

I. — ASTRONOMIA

DI GIOVANNI CELORIA

Astronomo alla Specola Reale di Milano.

II. — METEOROLOGIA E FISICA DEL GLO

DEL PROF. DOTT. P. F. DENZA,

Direttore dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo A
in Moncalieri.

III. — FISICA . . . .

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI,

Professore di fisica all'Istituto Tecnico in Milano.

IV. — ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA

DI ADOLFO TARGIONI TOZZETTI,

Professore di Anatomia comparata e di Zoologia nel Regio Museo di Scienze fisiche e naturali di Firenze.

V. — BOTANICA

DI FEDERICO DELPINO,
Professore di Storia Naturale nel Regio Istituto Forestale di Vallombrosa.

VI. — AGRARIA

DI A. CACCIANIGA.

VII. — GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

DELL'ING. GIUSEPPE GRATTAROLA,

Assistente alla Cattedra di Geologia nel R. Museo di Fisica e storia Naturale di Firenze.

VIII. — MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTT. A. MORIGGIA,

Professore d'Istologia nell'Università di Roma.

IX. — CHIMICA

DI ALFONSO COSSA,

Professore di Chimica agraria nel Reale Museo Industriale di Torino.

X. — CHIMICA AGRARIA

DI FAUSTO SESTINI,

Direttore della Stazione Agraria di Roma.

XI. — PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI,

Direttore del Regio Museo d'Antichità di Parma.

XII. — MECCANICA

DELL' ING. GIOVANNI SACHERI,

Professore di disegno e composizione delle macchine nella R. Scuola di Applicazione degli Ingegneri in Torino.

XIII. — INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

DI GUIDO VIMERCATI.

XIV. — INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DELL' ING. LUIGI TREVELLINI.

XV. — GEOGRAFIA ED ETNOGRAFIA

DI BARTOLOMEO MALFATTI,

Prof. nella R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano.

XVII. — MARINA.

XVIII. — ESPOSIZIONI, CONGRESSI, CONCORSI.

XIX. — NECROLOGIA SCIENTIFICA.

INDICE DELLE INCISIONI

ANNUARIO SCIENTIFICO

ITALIANO

ONDATO DA E. TREVES, DIRETTORE DELLA BIBLIOTECA UTILE

ANNO VIII — 1872

Questo Annuario esce da 8 anni, dando il resoconto di tutti i rogressi scientifici in tutto il mondo, con ispeciale riguardo al-Italia. Ogni ramo della scienza è trattato dai professori più emi-enti d'Italia, come dal seguente quadro:

stronomia: G. V. Schiaparelli, direttore del R. Osservatorio di Brera; e G. Celoria astronomo alla Specola di Brera.
eteorologia e fisica del globo: F. Denza, direttore del R. Osservatorio di Moncalieri.
isica: R. Ferrini, professore di fisica al R. Istituto tecnico di Milano.
himica: A. Cossa, professore di Chimica Agraria nel Reale Museo Industriale di Torino.
edicina e Chirurgia: A. Moriggia, professore d'Istologia nella Regia Università di Roma.
aleoetnologia: L. Pigorini, direttore del R. Museo d'antichità di Parma.
oologia e Anatomia Comparata: A. Targioni-Tozzetti, professore di anatomia comparata e zoologia al R. Museo di scienze fisiche e naturali di Firenze; A. Issel, professore nella Regia Università di Genova.
otanica: F. Delpino, professore di storia naturale nel R. Istituto forestale di Vallombrosa.
graria: A. Caccianiga, autore della « Vita Campestre ».
himica agraria: F. Sestini, direttore della Stazione Agraria di Roma.
eologia, Mineralogia e Paleontologia: G. Grattarola, assistente alla Cattedra di Geologia nel Regio Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze.
eccanica: G. Sacheri, professore di disegno e composizione delle macchine nella Regia Scuola di Applicazione degli Ingegneri in Torino; G. Colombo, professore di Meccanica al R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.
ngegneria e Lavori Pubblici: L. Trevellini, direttore della Società edificatrice di Firenze.
ndustria e Applicazioni scientifiche: G. Vimercati, direttore della Rivista Scientifica di Firenze.
rte Militare: A. Clavarino, maggiore nel R. esercito.
arina: Brin, ufficiale nella R. Marina, A. Errera, professore nel Regio Istituto di commercio a Venezia.
eografia e Etnografia: B. Malfatti, professore di Geografia nella R. Accademia scientifico-letteraria di Milano.
oncorsi, Esposizioni, Necrologia.

---

ni annata forma un volume di 8 a 900 pagine in-16 con incisioni relative.

L'anno VIII costa LIRE SETTE.

La raccolta completa delle otto annate, costa Lire 50.

Dirigere commissioni e vaglia all'editore E. Treves, in Milano.

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

FONDATO

DALL' EDITORE DELLA BIBLIOTECA UTILE

SOTTO LA DIREZIONE

DI

FRANCESCO GRISPIGNI E LUIGI TREVELLINI

CON LA COLLABORAZIONE

dei professori

G. V. Schiaparelli, G. Celoria, F. Denza, R. Ferrini, A. Targioni-Tozzetti, F. Delpino, A. Caccianiga, G. Grattarola, A. Cossa, A. Moriggia, F. Sestini, L. Pigorini, G. Saccheri, A. Errera, A. Clavarino, B. Malfatti, ecc.

Anno Ottavo. — 1871

MILANO

E. TREVES, EDITORE DELLA BIBLIOTECA UTILE

1872.